

# 岩石礦物礦床學

第十五卷 第二號

(昭和十一年二月一日)

## 研究報文

- 金瓜石礦山產硫砒銅礦の結晶形……………理學士 渡邊新六  
山口縣都濃郡須々萬村の紅簾片岩……………理學博士 木下龜城  
……………理學士 竹原平  
筑前國志賀島產火成岩の分化現象に就きて(4,) 理學士 自在丸 新十郎  
……………工學士

## 研究短報文

- 橄欖石熔體の粘度に就きて……………理學士 可兒弘一  
……………理學士 犬塚英夫  
……………理學士 須藤俊八  
……………理學士 野波八郎

## 抄 錄

- 礦物學及結晶學 1000°C 以下に於ける石英よりクリストバライトへの  
轉換及び其の二三の性質 外11件  
岩石學及火山學 黑雲母輝岩及角閃岩の成因的意義 外9件  
金屬礦床學 熱腐蝕による輝銅礦の分類 外5件  
石油礦床學 西部 Texas 油田の石灰岩中の白雲岩 外4件  
窯業原料礦物 Kaolinite, dickite beidellite 及 nontronite の熱水合  
成 外9件  
石 炭 石炭のX線的研究 外1件  
參 考 科 學 本邦溫泉に於ける主なる元素の分布

東北帝國大學理學部岩石礦物礦床學教室內

日本岩石礦物礦床學會

# The Japanese Association of Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.

## *President.*

Shukusuké Kôzu (Editor in Chief), Professor at Tôhoku Imperial University.

## *Secretaries.*

Manjirô Watanabé (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University.

Jun-ichi Takahashi (Editor), Professor at Tôhoku Imperial University

Seitarô Tsuboi (Editor), Professor at Tôkyô Imperial University.

Jun Sudzuki (Editor), Professor at Hokkaidô Imperial University.

Tei-ichi Itô (Editor), Ass.-Professor at Tôkyô Imperial University.

## *Assistant Secretary.*

Kunikatsu Seto, Ass.-Professor at Tôhoku Imperial University.

## *Treasurer.*

Katsutoshi Takané, Ass.-Professor at Tôhoku Imperial University.

## *Librarian*

Tsugio Yagi, Lecturer at Tôhoku Imperial University.

## *Members of the Council*

Kôichi Fujimura, *R. S.*

Muraji Fukuda, *R. H.*

Tadao Fukutomi, *R. S.*

Junpei Harada, *R. S.*

Fujio Homma, *R. S.*

Viscount Masaaki Hoshina, *R. S.*

Tsunenaka Iki, *K. H.*

Kinosuke Inouye, *R. H.*

Tomimatsu Ishihara, *K. H.*

Nobuyasu Kanehara, *R. S.*

Ryôhei Katayama, *R. S.*

Takeo Katô, *R. H.*

Rokurô Kimura, *R. S.*

Kameki Kinoshita, *R. H.*

Shukusuké Kôzu, *R. H.*

Atsushi Matsubara, *R. H.*

Tadaichi Matsumoto, *R. S.*

Motonori Matsuyama, *R. H.*

Shintarô Nakanjura, *R. S.*

Kinjiro Nakao, *R. S.*

Seijirô Noda, *R. S.*

Takuji Ogawa, *R. H.*

Yoshichika Ôinouye, *R. S.*

Ichizô Ômura, *R. S.*

Yeiirô Sagawa, *R. S.*

Toshitsuna Sasaki, *H. S.*

Isudzu Sugimoto, *K. S.*

Jun-ichi Takahashi, *R. H.*

Korehiko Takenouchi, *K. H.*

Hidezô Tanakadatê, *R. S.*

Iwawo Tateiwa, *R. S.*

Shigeyasu Tokunaga, *R. H., K. H.*

Kunio Uwatoko, *R. H.*

Manjirô Watanabé, *R. H.*

Mitsuo Yamada, *R. H.*

Shinji Yamané, *R. H.*

Kôzô Yamaguchi, *R. S.*

## *Abstractors.*

Yoshinori Kawano,

Isamu Matiba,

Osatoshi Nakano,

Tadahiro Nemoto,

Kei-iti Ohmori,

Kunikatsu Seto,

Rensaku Suzuki,

Jun-ichi Takahashi,

Katsutoshi Takané,

Tunehiko Takenouti,

Shizuo Tsurumi,

Manjirô Watanabé,

Shinroku Watanabé,

Tsugio Yagi,

Rumpei Yoshiki.

# 岩石礦物礦床學

第十五卷 第二號

昭和十一年二月一日

## 研究報文

### 金瓜石礦山產硫砒銅礦の結晶形

理學士 渡邊新六

#### 緒言

臺灣金瓜石礦山產硫砒銅礦に就きては、當教室にて、神津教授指導の下に進められつゝある本邦產硫化礦物の研究の一部として、既にその化學成分につきては鶴見理學士<sup>1)</sup>の、又その結晶構造に關しては高根博士<sup>2)</sup>の研究發表あり。

筆者は神津教授指導の下に、その結晶形態學的研究を命ぜられ、種々觀察する所あり、茲に之を發表するに至れり。此の研究に當りては、始終神津教授の御懇篤なる御指導を賜りたり。殊に此の礦物の對稱上の性質につきて精査すべしとの御注意により、普通研究者の見逃し易き點に留意せしめられし結果、こゝに形態學上より、硫砒銅礦結晶の對稱につきて、從來諸學者の

1) 鶴見志津夫、金瓜石礦山產 Enargite の化學成分、岩石礦物礦床學、10. 288~291 頁、昭 8。

2) 高根勝利、硫砒銅礦( $\text{Cu}_3\text{AsS}_4$ )の結晶構造、岩石礦物礦床學、10. 277~284 頁、昭 8. 11. 13~26 頁、昭 9。



注意せざりし點につき稍知見を廣むるを得たり。此等總て神津教授の御熱心なる御指導によるものにして、筆者は茲に厚く感謝の意を表するものなり。

### 晶 癖

この研究に使用したる金瓜石產硫砒銅礦は長さ 5~10 mm, 巾 2~5 mm 程度の大きいものを普通とし、時に長さ約 15 mm, 巾 10 mm に達する長柱狀又は短柱狀の結晶にして、底面は常によく發達し、柱面の晶帶には(100), (110), (120)等最もよく發達するを普通とす(第1圖)。而して此等の面の他, (101), (230)等の面の存する場合も多し(第2圖)。

(101)面はよく輝きて條線を認めざるを普通とするも、溶蝕せられて粗雜なる表面を示すものもあり。(101)と( $\bar{1}$ 01)とは斜方晶系の對稱に相應するが如く、同様に發達することあり(第2, 3, 4圖), 又時には第5圖に示せるが如く、此等の二面の發達相等しからざる場合あり、この時には一見單斜晶系の結晶なるかの如き觀を呈す。

柱面には、 $c$ 軸に平行なる多數の條線と、之に直交する極く少數の條線あり、 $c$ 軸に平行なる條線は主として、(100), (110), (120)等の狹長なる面の梯狀集形 (oscillatory combination) に依るものなり。

底面(001)には $[100]$ 方向の細密なる條線と、 $[010]$ 方向の稍粗雜なる條線とあり、個々の結晶によりて、

- (1) 殆んど $[100]$ 方向の細密なる條線のみなる場合、
- (2)  $[100]$ 方向の條線を主とし、 $[010]$ 方向の條線を僅に伴ふ場合(第10圖)、
- (3)  $[010]$ 方向の比較的粗なる條線を主とし、 $[100]$ 方向の條線を僅に伴ふ場合、
- (4) 殆んど全く $[010]$ の粗なる條線のみより成る場合、

(5) 殆んど全く條線を認めざる場合、

等種々の型のものあり。而して $[100]$ 方向の條線は極めて狭き面の存在に依るものにして、ある結晶にては、この條線部分より $(013)$ ,  $(0\bar{1}3)$ 面に應ずる反射像を認めたるものあるも、 $[010]$ 方向の條線はむしろ溶蝕せられたる窪みの溝なるが如く、稍不規則なる外觀を呈せり。

底面は第1, 2圖に於けるもの、如く、廣く發達するを普通とすれども、時に第3圖のもの、如く狭くなり、又第4圖、第5圖のもの、如く、底面を全く缺くに至るものあり。又甚しく溶蝕せられて深き窪みを生ぜるものあり、その周圍は $c$ 軸に平行なる壁にて圍まれ、その底は $(001)$ に平行なるほど平滑なる面をなす。第12圖には、之を稍模式的に圖示せり。

### 連 晶

硫砒銅礦には $(320)$ を雙晶面とせる雙晶のある事はよく記載さるゝ所なり。若しこの式の雙晶の存する時には、その二結晶の $c$ 軸の方向は全く相一致し、底面に於ける著しき條線はほど $60^\circ$ をなすが如き位置を取りて、相接合すべき筈なり。當教室所藏の多數の硫砒銅礦の結晶を調べたるも、かゝる雙晶關係のものは一も見出し得ざりき。

されど、この硫砒銅礦の結晶には柱面上に、往々小結晶、或は又ほど同大の結晶の種々の關係にて連晶附着せるものあり。此等の結晶が如何なる方位關係にて連晶をなすかを決定せんとして次の如き方法を取りり。

第6圖に示したる二結晶の複圓測角器に依る測角結果(第1表)の中、よく輝ける反射像を示せるもの、みをステレオ投影圖とせるものは第9圖なり。かゝる結晶は常にある適當なる方向を軸として、適當なる角だけ廻轉すれば他の結晶と重合せしめ得べく、この廻轉軸とその廻轉角とを定むれば、之に依つて、この二結晶の連晶關係を規定し得らる。

此の廻轉軸と廻轉角とを求むるに第9圖のステレオ投影圖に示せるが如

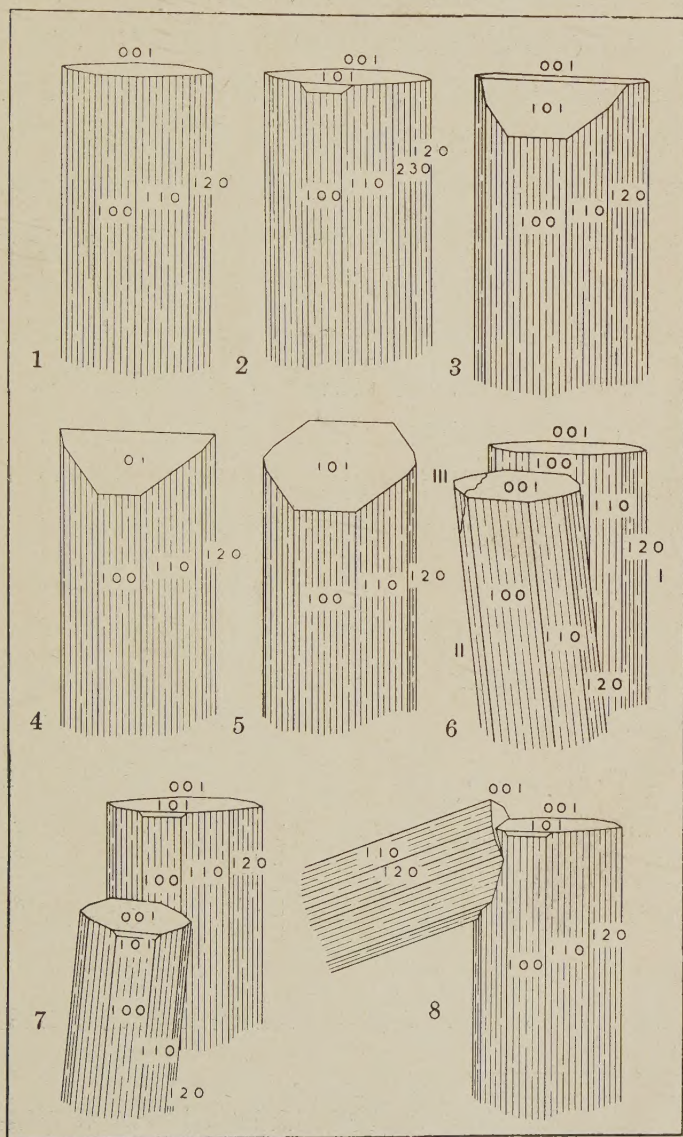
第 一 表  
第六圖連晶の測角

結晶	面指數	測 定 値		備 考
		$\rho$	$\varphi$	
I	(100)	76° 23'	359° 21'	強弱
		76° 10'	0° 0'	
	(110)	75° 29'	229° 11'	} 漠然たる反射像尙多數あり。
		76° 9'	228° 34'	
		76° 20'	225° 25'	
	(230)	75° 29'	218° 53'	稍強弱
		76° 6'	218° 42'	
	(120)	75° 31'	214° 15'	稍強弱
		75° 30'	213° 9'	
		76° 27'	211° 7'	
		76° 6'	210° 45'	
		76° 2'	151° 28'	
		76° 9'	144° 12'	
		76° 19'	132° 11'	
	( $\bar{1}00$ )	76° 45'	91° 22'	強
		76° 45'	91° 12'	
		76° 47'	90° 49'	
	( $\bar{1}\bar{1}0$ )	76° 23'	49° 51'	弱・測定困難
	( $\bar{1}\bar{2}0$ )	76° 6'	31° 10'	
	( $\bar{1}20$ )	78° 41'	329° 26'	多數の反射像あり
		77° 19'	310° 44'	
		77° 20'	310° 2'	
	(001)	345° 21'	267° 21'	
		345° 5'	270° 42'	
II	(100)	88° 8'	281° 30'	
	(110)	84° 43'	240° 11'	
	(120)	81° 14'	221° 8'	
	( $\bar{1}20$ )	70° 3'	162° 14'	
		68° 49'	155° 8'	稍強強
	( $\bar{1}00$ )	68° 49'	154° 36'	
III	( $\bar{1}20$ )	72° 21'	43° 5'	強強
	( $\bar{1}20$ )	72° 20'	42° 46'	
II, III	( $\bar{1}\bar{1}0$ )	82° 51'	343° 39'	強・明瞭・尙他に弱き反射像數個あり。
II		85° 23'	323° 37'	他に數個の反射像散在す。
		84° 53'	323° 22'	
	(001)	357° 45'	281° 3'	稍強
		357° 45'	281° 47'	
III	(001)	356° 6'	294° 46'	多數の反射像の中稍強きものを取る。

明瞭なる又は稍明瞭なる反射像を示すものゝみの測定値なり。

強は反射強きもの、弱は反射比較的弱きものを示す。





く、結晶 I と結晶 II の相當する結晶方位、I の  $(\bar{1}20)$  と II の  $(\bar{1}20)$ 、I の  $(\bar{1}10)$  と II の  $(\bar{1}10)$  の如き投影點を結ぶ大圓の中點を通りて、夫々の大圓に垂直なる大圓を引くときは、此等は一點に相會すべく、その交點は即ち二結晶を重ねせしむべき廻轉軸の投影點なり。<sup>1)</sup>但し第 9 圖に於いて結晶 II の  $(\bar{1}00)$ 、 $(\bar{1}10)$  は測角より直接にその位置を定め得られざりしに依り、別に定められたる結晶 II の  $(100)$ 、 $(110)$  の對蹠點を以てその位置と定め置けり。又この廻轉角は二結晶の相應する結晶方位を重ねせしむる操作を試むれば、この投影圖上にて直ちに讀み取り得べし。斯くして第 6 圖に示せる結晶 I 及び II は  $(032)$  面への垂線を軸とし、 $16^\circ$  の廻轉を行へば、他の結晶と重ねせしめ得べきが如き關係の連晶をなせるを知れり。

こゝに述べたるが如き圖法的方法にては十分に正確なる決定をなし難けれども、後に述べる如く、この硫砒銅礦につきては、特に計算を行ひて、上の關係を定むる程、正確なる測角をなし難き事情あるを以て、かゝる連晶の方位關係を定むるには、何れも此の圖法的方法を以て満足することゝせり。

かくて、一見その連晶關係を異にすべしと思はるゝ

第 二 表  
連 晶 の 種 類

ものにつきて、測角を行ひ、その相互關係を定めたるに何れも通常の  $180^\circ$  廻轉の操作に依りて定義さるゝ通常の雙晶式結合をなせるも

標 本 番 號	連 晶 の 重 合 操 作		附 圖 番 號
	廻 軸 轉	廻 轉 角	
17	$\perp(032)$	$16^\circ$	6
4	$\perp(\bar{1}22)$	$29^\circ$	7
19	$\perp(112)$	$56.^\circ 5$	.....
22	$\perp(265)$	$67^\circ$	8
20	ほぼ $\perp(001)$	$126^\circ$	.....

のは一も見出し得ず、第 2 表に示すが如き「特殊雙晶」の關係にて連晶せるものゝみなりき。

此等のものは通常の定義による雙晶の關係とは異なれども、二結晶の規

1) T. Liebisch, Grundriss der physikalischen Kristallographie. 49 頁. 1896.



則的結合たる事に於いては雙晶と同様の意義を有するものなるべく、將來更に種々の礦物につきて、かゝる連晶關係を決定し、その結晶の對稱上の性質等と比較研究する必要があるべきものならんと信ず。

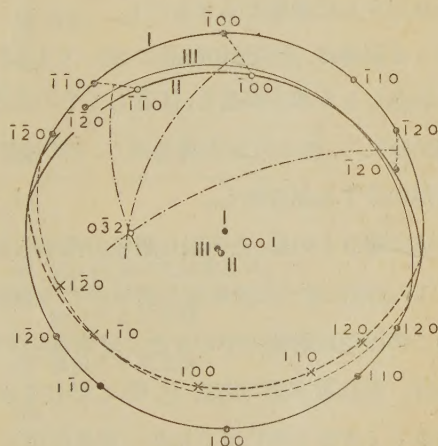
もし硫砒銅礦が完面體のものならば、 $(001)$ に垂直なる直線を軸とする約  $120^\circ$  の廻轉操作は  $(320)$  を雙晶面とする雙晶操作に等しき故、第 2 表中の第 20 標本は  $(320)$  雙晶に近き關係を以て相結合せるものなれど、之とは明に異なるものなり。且つ硫砒銅礦は後に述ぶるが如く、異極體對稱の結晶なる故、もし眞に  $(320)$  を雙晶面とする雙晶の存する時は、その二結晶體の相並べる二つの底面は夫々  $(001)$  と  $(00\bar{1})$  とに相當し、この二面は相異なる形像を呈すべき筈なり。

### 測 角

尙この第 6 圖に示せる連晶について測角せる結果及びそのステレオ投影

圖第 9 圖にて明なるが如く、結晶 II の  $(1\bar{2}0)$ ,  $(\bar{1}\bar{2}0)$  及び  $(1\bar{1}0)$  と思はるゝものゝ位置の甚しく II の  $[001]$  晶帶を離るゝものあり。今その極端なるものと思はるる  $(1\bar{2}0)$ ,  $(\bar{1}\bar{2}0)$  を取りて考ふるに、第 6 圖に於て結晶 III として示せる部分が、その主體結晶 II とは結晶方位を異にする別個體なりと考へ、第 9 圖の投影圖の如

第 九 圖

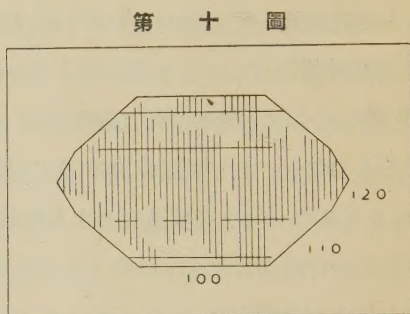


第六圖連晶のステレオ投影圖。  
(小圓は直接測定せざりし面)

くすれば、その相互關係は明となる。即ち結晶 II の底面の反射像多數の中、

主なるものを取れば、投影圖に示したる II, III の二個あり。この二個の底面の位置に相應する  $[001]$  晶帶を示す大圓 II, III を引けば、この結晶につきての主なる反射像をほゞこの大圓上に乗らしめ得るなり。

よくこの結晶を観察するに第 6 圖に示せる如く、結晶 II は實は、この II, III の二部分より成り、各少しくその方位を異にし、その結合部分には稍深き溝あるを認む。前述の如き圖法的方法にて、この II, III の連晶關係を求めたるに、



底面(001)の最も普通なるものの頭圖。

ほゞ(552)に垂直なる直線を廻轉軸とする  $4^{\circ} \sim 5^{\circ}$  の廻轉にて相互の結晶を重ねせしめ得べきを知りたり。されどかく近接せる結晶にては、この方法を使用するに適當ならざるべし。

かゝる關係は、此の他の結晶に於いても、之は認め得たる所にして、一見單一結晶なるが如き結晶も、注意してその底面を見れば、二個又は三個の結晶體に分れて、別々の反射像を示し、その境界には、蟲目鏡にて認め得る程度の溝の存する場合多し。

上述の如きものは、その相互關係の稍明なる例なれども、金瓜石產硫砒銅礦にて、底面に單一の反射像を認め得たる場合は一もなく、又  $[001]$  晶帶上の總ての面の反射像の中心を悉く望遠鏡の十字線に合せしむる事も不可能なりき。是れ第 6 圖の結晶 II, III に於けるが如く、單一結晶の如くにして、實は少しく方位を異にせる結晶の連晶結合せるもの多きが故なるべし。

この點につきては、Pauling 等も硫砒銅礦の X 線研究<sup>1)</sup>に於て、之と同様な

1) L. Pauling, S. Weinbaum, The crystal structure of Enargite. Zeits. Krist. 88. 48 頁 1934.

る現象を推察せり。即ち硫砒銅礦のある結晶の Laue 寫眞にては,  $(3.\overline{18}.8)$   $(7.38.12)$ ,  $(7.26.16)$ ,  $(7.22.20)$ ,  $(11.\overline{34}.20)$ 等の弱き反射を認めたるも, 他の結晶を使用する時は, 此等の反射を認めざりし理由を考察し, 此等は恐らく

第 三 表

硫 砒 銅 礦 第 四 號 の 測 角

面指數	測 定 値				備 考
	ρ		φ		
(100)	89° 31'	359° 43'	弱 稍強 弱	}他に數個の反射像あり。	
	89° 30'	0° 0'			
	89° 32'	1° 14'			
(110)	90° 9'	40° 35'	強	他に數個の反射像あり。	
(120)	90° 12'	59° 38'	強		
(1̄20)	90° 16'	119° 23'	強	} 稍弱	
	90° 15'	121° 5'			
(1̄10)	90° 19'	134° 33'	弱	} 強 弱	
	90° 20'	138° 19'	強		
	90° 14'	139° 28'	弱		
(1̄00)	90° 6'	179° 31'	弱・明瞭	} 強 弱	
	90° 6'	181° 11'	強		
	06° 6'	184° 48'	弱		
(1̄1̄0)	90° 19'	221° 29'			
	90° 17'	233° 45'	弱		
(1̄2̄0)	90° 17'	240° 39'	強	}	
	90° 12'	240° 39'			
(1̄2̄0)	90° 8'	300° 22'	強	他に數個の反射像あり。	
	90° 5'	307° 57'	漠然たる反射像		
(110)	90° 4'	319° 27'	強	漠然たる反射像	
(101)	43° 10'	359° 14'	弱	} 強 弱	
	43° 10'	359° 41'	強		
	43° 10'	0° 22'	弱		
(001)	0° 0'	.....	強	} 漠然たる反射像 弱	
	6° 8'	0° 52'	弱		



雙晶の如き規則的結合をなせる小結晶が附着せるがためならんとせり。

單一結晶の如く見ゆる 硫砒銅礦の研磨面を作りて、之を反射顯微鏡十字ニコルの下に觀察すれば、大部分の結晶體を構成せる結晶とは、その方位を異にする小結晶が稍規則的な或は不規則なる形をなして、主體結晶に全く包まれ、又は一部分は主體結晶面に現はるゝ、が如く、主結晶體に貫入せるものあるを認む。此等の事實よりすれば Pauling 等の推測も首肯し難きものには非ざるべし。

金瓜石産硫砒銅礦は實に斯くの如く複雑なる結晶なるが故に、之を測角整理して軸率等を計算することは殆んど不可能と云ふべし。今測角の一例として第3表を掲げたり。底面の

反射像數個の中、最も明瞭なるものを規準として、結晶を調節し測角を行ひたるも、 $[001]$ 晶帶に屬すべき( $hko$ )面は  $\rho=90^\circ$ の晶帶上に乗るもの殆んどなく、又簡單指數の面の反射として、何れも多數の反射像を作ひ、何れを測定に選ぶべきかの判斷に迷はざるを得ず。

今夫々の一群の反射の中、最もよく輝けるものを取り、 $[001]$ 晶帶の不一致はしばらく之を度外視し、

第 四 表

第三表より選擇算出せる面角

面 指 數	面 角
$(100) : (110)$	$40^\circ 35'$
$(100) : (\bar{1}10)$	$40^\circ 33'$
$(\bar{1}00) : (\bar{1}10)$	$42^\circ 52'$
$(\bar{1}00) : (\bar{1}\bar{1}0)$	$40^\circ 18'$
$(100) : (120)$	$59^\circ 38'$
$(100) : (\bar{1}20)$	$59^\circ 38'$
$(\bar{1}00) : (\bar{1}20)$	$61^\circ 52'$
$(\bar{1}00) : (\bar{1}\bar{2}0)$	$59^\circ 28'$
$(101) : (001)$	$43^\circ 10'$
$(100) : (\bar{1}00)$	$181^\circ 11'$
$(110) : (\bar{1}\bar{1}0)$	$180^\circ 54'$
$(\bar{1}10) : (\bar{1}10)$	$181^\circ 8'$
$(120) : (\bar{1}20)$	$181^\circ 1'$
$(\bar{1}20) : (\bar{1}\bar{2}0)$	$180^\circ 59'$

各面間の角を表示せる第4表を見るに、互に平行の關係にあるべき面間の角は何れも約  $181^\circ$  に達す。かゝる測角結果より軸率等を算出するは、甚だ適當ならざれども、此等の中、他のものと甚しく、その値を異にする( $100$ ):( $\bar{1}10$ ), ( $100$ ):( $120$ )間の測定値をのぞき、他のものゝ平均値より強ひて軸

率を算出すれば

$$a : b : c = 0.8552 : 1 : 0.8022$$

となり、從來の測定値とは相當の差あり。

もし第 4 表中のもの、總てを平均して軸率を求むれば、

$$a : b : c = 0.8705 : 1 : 0.8166$$

となり、高根博士の X 線研究より求めたる、

$$a : b : c = 0.869_3 : 1 : 0.836_7$$

にほゞ近き値となる。

### 所謂微斜面について

結晶測角に際して、上述の如く、正しき簡單指數の面の反射像以外に、幾多の反射像の現はるゝ事、或は簡單指數の面の位置より僅に傾ける位置に反射像の存する事等につきては、從來多數の學者の考説あり。Websky<sup>1)</sup>が狭き面よりの反射に依る廻折のため生ずる像に注意せる外、Miers<sup>2)</sup>、Wulff<sup>3)</sup>の報告に於けるが如く、實際の結晶面は總て微斜面なりと論斷せる等は就中注意すべきものならむも、又一方多數の雙晶結晶の測角より結論して、微斜面の存在するは vicinal twinning によるとせる Smolar<sup>4)</sup>の論も亦傾聽に値すべきものなるべし。

既に述べたるが如く、この硫砒銅礦には種々なる規律に従ひて、連晶結合せるものあり。その中には、第 6 圖結晶 II, III の如く、所謂平行連晶にほゞ近き關係にあれども、全く平行なる連晶にあらざるもの多數あり。Smolar の所謂 vicinal twinning なる現象にほゞ相似たる「微斜連晶」によりて、こ

- 1) Websky, Über die Lichtreflexe schmalen Krystallflächen. Zeits. Krist. **3**. 241 頁. 1879.
- 2) Miers, An enquiry into the variation of angles observed in crystals. Phil. Trans. Roy. Soc. London. A, **202**. 459 頁. 1910.
- 3) Wulff, Untersuchungen über die Genauigkeitsgrenzen der Gesetz der geometrischen Krystallographie. Zeits. Krist. **38**. 1 頁. 1904.
- 4) Smolar, Die Pyritzwillinge. Zeits. Krist. **52**. 461 頁. 1913.

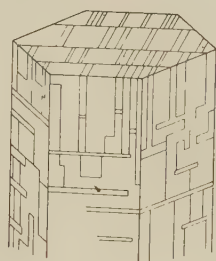
の硫砒銅礦に種々の微斜面を生じたものもあるべしと結論することは最も自然に近き考察なるべし。

かゝる現象は結晶體を扱へたる人の多く注意する所にして、この點に<sup>1)</sup>注意して觀察する時は、單一結晶の如く見ゆる硫砒銅礦も實に多数の小部分に分れて、その結晶方位を異にする部分より成立せるを觀得べし。その模式的圖を第 11 圖として示せり。

硫砒銅礦は  $C_{2v}'$  の對稱のものなるべし

硫砒銅礦が斜方晶系完面體  $V_h$  のものなるべき事は舊くより暗々の裡に廣く認められ、さして之に疑問をさしはさむものもなかりしが、最近 Pauling 等は硫砒銅礦の X 線的研究よりして、硫砒銅礦は斜方晶形異極體  $C_{2v}$  の對稱のものとして取扱ふ事のより合理的なるべきを發表せり。

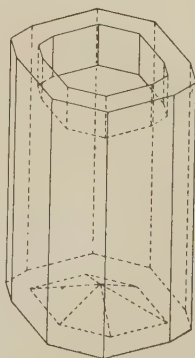
筆者は神津教授の御注意により、特にこの點を結晶形態上より明かに



11



12



13

1) Ideal- und Realkristall. Zeit. Krist. 89. Heft 3/H 193~415 頁. 1934.



せんと努めたりしが、金瓜石産硫砒銅礦中には、第12圖及び第13圖に模式的に示せるが如く、上下兩底面の存する結晶にては、必ずその兩者の形態を異にするを見出せり。即ち圖の上方の底面には、 $c$ 軸に平行なる壁にて圍まれたる窪みあり、その底も亦 $(001)$ 面に平行なる面よりなるも、下方の底面には、錐體狀の窪みありて、その壁は狹長なる面の oscillatory combination による細密なる條線あり。此等の狹長面は反射測角器にて觀察せるに、

$(001)$ ;  $(1.0.10)$ ,  $(103)$ ,  $(102)$ ,  $(407)$ ,  $(101)$ ;  $(115)$ ,  $(114)$ ,  
 $(112)$ ;  $(126)$ ,  $(124)$ ;  $(012)$ ,  $(059)$ ,  $(012)$ ,  $(035)$ ,  $(011)$

等の諸面より成るものの如し。

又上方の底面には、上述の如き窪みを生ずる事なく、普通の、條線ある、ほぼ平滑の $(001)$ 面ありて、下方の底面にのみ錐體狀の窪みあるものもあり。

何れにせよ、かゝる、溶蝕に依るらしき上下底面の形態の異なる事は $c$ 軸に垂直なる對稱面の存在せざる事を示すものと考ふるが妥當なるべく、硫砒銅礦は Pauling 等の如く、 $C_{2v}$ の對稱のものとなすべきものなるべし。

Enargite は完面像晶族に屬すとは從來唱へられたる所にして今日迄何等疑問を挿むものなかりき。然るに輓近のX線研究の結果は遂にこの點に關し問題を惹起するに至れり。高根博士は若し本礦が完面像晶族ならばAsとCuとはIsomorphousならざるべからざるを論じ、Pauling博士はこの困難なる論議を避けて單に本礦を異極像晶族に屬するものと推定して其構造を論ぜり。其後當教室に於てはX線の特種の設備を得て本礦の異極像晶族に屬せざるべからざるを信ずるに至れり。然るに他方本論文の筆者渡邊(新)學士は形態學上の研究に於て本礦は明かに異極像晶族に屬すと證明せられたるは斯學進歩の上に貴重なる資料を與へたものと言ふべし。

本研究に使用せる結晶は臺灣鑛業株式會社專務取締役島田工學士の好意により多量に惠與せられ、其中より僅かに異極像晶族と判定し得るものを見出し得たるなり。上述の如く本研究をして斯學上に効果あらしめたるは同氏に負ふ所勘からず茲に謹みて深謝の意を表す(神津誌す)。



## 山口縣都濃郡須々万村の紅簾片岩

理學博士 木 下 龜 城

理 學 士 竹 原 平 一

## 緒 言

關東山地を初め廣く西南日本外帶に發達せる三波川系の地域には稍多量の紅簾石英片岩を挾在すること周知の如くであつて、古くは小藤博士<sup>1)</sup>の紹介があり、近くは小川博士<sup>2)</sup>並に鈴木教授<sup>3)</sup>の研究がある。其の後各地の地質調査が進むに従つて、從來考へられたよりも遙かに若い御坂層中などにも紅簾石英片岩の產出が知られたが、其產地の大部分は所謂外帶に限られてゐたかの觀があつた。尤も内帶に於ても曩に徳田博士<sup>5)</sup>によつて採集された鳥取縣八頭郡富枝村の紅簾片岩や篠田、今村兩學士<sup>6)</sup>によつて發見された新潟縣西頸城郡青海村產のもの、或は近く福岡縣糟屋郡立花村的野に於て岡本要八郎氏<sup>7)</sup>によつて採集されたものなどあるが、是等は何れも轉石であつて、確かなる原產地の知られたのは僅かに極めて古く高博士<sup>8)</sup>によつて報ぜられ

- 1) B. Koto, Jour. Coll. Sci., Imp. Univ. Japan. Vol. 1 (1887), pp. 305~312; Q. J. G. S. London, Vol. 43 (1887) pp. 330~331
- 2) 小川琢治, 地球 Vol. III, No. 5, 大正十四年 pp. 503~509
- 3) J. Suzuki, Jour. Facul. Sci., Hokkaido Imp. Univ, Ser. IV, Vol. I. No. 1, 1930 p. 65, pp. 74~75, Japanese Jour. Geol. Geogr., Vol III, 1925. pp. 135~149
- 4) M. Yoshii, Jap. Jour. Geol. Geogr. Vol. VI, (1928) pp. 53~60.
- 5) 徳田貞一, 日本地体構造序論 (岩波講座) p. 51  
柴田秀賢, 地質學雜誌, Vol. XXXX, No. 478, 昭和8年 pp. 491~492
- 6) 篠田恭三, 地質學雜誌, Vol. XXXVIII, No. 45, 昭和6年 p. 8, 606~609,
- 7) 鈴木醇, 岩石礦物礦床學 Vol. XIV, No. 6, 昭和10年. p. 218. 脚註, 尙岡本氏によればの野產の紅簾石英片岩は 舊時滿庵を採掘した際のズリの中に發見するものにして, 殆んど其の現地存在を肯定し得るものと云ふ。
- 8) 高壯吉, 地質學雜誌, Vol. VII, No. 76. 明治33年. p. 485

ミヤコ カンダ コウ  
た福岡縣京都郡刈田村神の島産のものだけであろう。然るに筆者等は昭和十年七月、珪酸ニツケル鐵研究の目的を以つて山口縣都濃郡金峯山附近の地質調査中、同郡須々萬村觀音平に紅簾石英片岩の產出することを知つたが、是恐らく日本内帶産の紅簾片岩にして其の產出狀態を明かにしたる最初の例であつて、極めて興味ある事實と信じ、茲に其の概要を豫報する次第である。

尙本研究に要した費用は日本學術振興會の援助によるものであつて此機會に同會に對して深甚の敬意を表する。

### 產地及び產出狀態

山陽本線徳山驛より須々萬本郷行きの自動車に乗れば約三里にして同地に達する。こゝにて鹿野<sup>カノ</sup>行きの自動車に乗換へ須々萬本郷の西々北一里許りなる長穂村の村役場所在地長穂に下車し、錦川一名岩國川に臨む其の北岸を約一里觀音平まで徒歩すれば、觀音平の東方村はずれにある觀音堂の背後の絶壁に紅簾石英片岩の露出するのを見ることが出来る。

この附近の地質<sup>1)</sup>を構成するものは御荷鋁系及び是を不整合に被覆する古生系の兩者である。この中、茲に御荷鋁系と稱するのは、從來秩父古生層下部又は御荷鋁系<sup>2)</sup>として説明せられたる厚き千枚岩の累層であつて、綠泥千枚岩を主とする下部石墨千枚岩及び綠泥千枚岩の互層より成る中部、及び石墨千枚岩を主とする上部の三部に分たれる。觀音平附近に發達するのは上述の下部層をなす綠泥千枚岩の累層であつて、砂質にして濃綠色を帶び剝理に乏しきものと淡綠色又は灰綠色にして板狀又は片狀に剝離し易きものと互に重疊し、全厚は1500米以上にも達するかと推定され、其の間に處々

1) 地質の詳細に就ては近く他の機會に發表の豫定

2) 鈴木敏，二十萬分一地質詳圖山口圖幅及同地質説明書，明治四十年

3) 小倉勉，七萬五千分一徳山圖幅及同地質説明書，大正十三年



に厚さ 100 米以下の石英千枚岩を挾有する。<sup>1)</sup> 石英千枚岩は多くレンズ状をなし淡褐色、白色又は淡灰色を呈するも、前記觀音平觀音堂背後の斷崖にては綠泥千枚岩中にレンズ状をなす淡灰色石英千枚岩を産し、其の一部厚さ



紅簾石英千枚岩產地略圖(二十万分一)

▲露出地 ×轉石發見地

約四米の間は淡灰色を呈し後述する如く是れを薄片として顯微鏡下に檢すれば多量の紅簾石を含むのを認めらる。是れと同種の岩石は須々萬村奥光の南方に於ても發見せらるゝが、是等は何れも轉石であつて、觀音平以外に於ては未だ眞の露頭を發見するに至らぬ。

中部層は層厚約 600 米に達し綠泥千枚岩及び石墨千枚岩の外、往々薄き石英千枚岩或は糖晶質の白色石灰岩をレンズ状をなして挾有する。又上部層は既述の如く石墨千枚岩

を主要岩石とするも其の外、石英千枚岩、及綠泥千枚岩を挾み層厚 1000 米内外と推定される。このうち中部層又は上部層に屬する石英千枚岩は多く白色又は黝灰色を呈し塊狀乃至板狀をなすが都濃郡鹿野村鹿野下字大泉の東方に接する貯水池の附近にては上部層に屬する石墨千枚岩中に紅褐色或

1) 石英千枚岩に附隨して厚さ 30 米以下の石墨千枚岩を産することあるも産出甚だ稀である。

は小豆色を帶ぶる石英千枚岩の薄層があり、須金村奥谷(金峯谷)<sup>ミタケ</sup>附近にも同種の石英千枚岩が發達し厚さ 100 米に達する。此の金峯谷の紅褐色石英千枚岩は既に小倉博士<sup>1)</sup>によつても注意されたるもので「玖珂郡有佛谷、都濃金峯谷のものは赭色を呈し堅緻にして微晶質の石英より成り、鑑定に堪へざる赭色微粒を交ふ」と記載されてゐる。是等上部層に屬する赭色石英千枚岩は觀音平附近に見るが如き下部層の淡褐色石英千枚岩と外觀上稍相似るが如き點なしとせざるも、層位上の位置に於て兩者甚しく異ると同時に、未だ肉眼は勿論顯微鏡によるも赭色石英千枚岩中には紅簾石を發見するに至らぬ。

御荷鉢系を不整合に蔽ふものは秩父系であつて<sup>カノ</sup>鹿野村鹿野下細野より金峯山の北麓を横切り須野村奥谷、上奥谷<sup>コウ</sup>、高崎等北側を過ぎ北山に通ずる線<sup>2)</sup>の以北に發達し、最下部に礫岩又は砂岩層を敷き上部は粘板岩及び砂岩の互層より成り、時にレンズ狀をなす角岩を挟むも、御荷鉢系に見たるが如き淡紅色石英千枚岩或は赭色石英千枚岩を見ることがない。

上述する處に據つても明かなる如く紅簾石を含む淡紅色石英千枚岩は御荷鉢層下部のうち比較的上層に産する石英千枚岩の一部を代表するものゝ如くであつて、其の以外の層位のものは未だ發見さるゝ<sup>3)</sup>に至らぬ。

### 岩石學的性質

須々萬村産の紅簾石石英片岩は稍々片狀をなせる淡紅色の岩石であつて石英を主體とし薄きレンズ狀をなす白色の部分を含み、剝理に沿つて銀白色を呈する白雲母片を認むる外、肉眼的に識別し得る礦物なく、三波川層中に

1) 小倉勉, 前出 p. 2

2) 陸地測量部發行五萬分一地形圖廣野参照。

3) 須金村樂々谷及び須々萬村奥光産のものは未だ現出地點を發見するに至らぬが漂礫發見地附近の地質より推測するに是又御荷鉢系下部から産するものゝ如くである。

産する標式的の紅簾石英片岩に比すれば片理甚しく乏しく、且つ白色石英質の部分を多く雜へ、淡紅色を呈する部分の比較的少なく、其の當然の結果として岩石全體としても赤味少き事を特徴とする。

次に之れを薄片として顯微鏡下に檢するに石英、絹雲母、綠簾石、磁鐵礦、紅簾石、柘榴石、磷灰石等の集合より成り成分礦物の割合は部分により甚しく異なるが石英最も多く絹雲母、綠簾石之に亞ぎ、以下磁鐵礦、紅簾石の順位にて柘榴石及び磷灰石は極めて少なく副成分として産する程度に過ぎぬ。而して、是等の礦物は結晶何れも甚だ小さく、最も大なるものにてても 0.05 耗程度のものである。

以上のうち石英は本岩の最も重要な成分であつて  $0.05 \times 0.03$  耗以下で細長き形をなし大略或一定の方向に平行に配列する。その周縁は一般に極めて不規則であり十字ニコルにては著しき波狀消光を示し、又往々二軸性の干涉模様を表はすものがある。比較的結晶の大なるものでは綠簾石、紅簾石又は柘榴石の微晶を包裹することがあり、是れ恐らく石英の大部分が再結晶をなしたる結果であらうが、少くとも石英の晶化が是等の包裹礦物よりも後れて行はれたものと想へる。尙石英粒の間に微粒狀をなし、屈折率石英より稍低き礦物を挾在する。或は斜長石に屬するものに非らずやと想像するが、外形石英と全く同じく、而かも常に微粒狀をなして産する故、是れが鑑別は困難である。

絹雲母は長徑 0.1 耗乃至 0.2 耗程度のもので、常に纖細なる片狀をなし是又略一定の方向に配列する。綠簾石は無色、稀に淡紅色の微晶をなし、結晶の外割の判然たるもの多く、絹雲母、磁鐵礦、紅簾石等に伴ひ互に相混じて石英粒より成る石基中に散點する。又磁鐵礦は 0.02 耗内外或はそれ以下の微粒をなし、全岩石中に廣く分布するが、その粗密は部分によつて甚しい相違があり、粗なる部分と密なる部分とが前に記せる石英粒其の他の礦物



の配列方面に平行して縞状をなし、磁鐵礦の多き部分には紅簾石を見ること殆んどなく、磁鐵礦の特に少なき部分に限つて紅簾石を発見するのが常である。

紅簾石は特徴ある紅紫色の自形柱狀の結晶をなし、結晶の延長せる方向に直角に交はる割目がよく發達してゐる。結晶は共出する綠簾石の結晶に較べば稍大であるが、最大のものといへども 0.08 耗を出でず、從來記載せられた三波川系の石英片岩中のものに比すれば甚しく小さい。然し光學的の性質に於ては三波川系中のものと大差なく、その多色性に於ても  $X = \text{黃色}$ ,  $Y = \text{黃色}$ ,  $Z = \text{紅色}$  なる關係を示す。

副成分たる柘榴石は其量多からざるも、比較的大なる結晶をなし、大なるものは徑 0.05 耗に達し、而かも常に判然たる結晶形を示す。本礦物は淡紅色を帶び十字ニコルの下にては多く單屈折性であるが、結晶大なるものにあつては稀に幽かなる複屈折を示すものがある。燐灰石は無色の微粒又は小柱狀をなし、全岩石に比し甚しく微量である。

以上は須々萬村産紅簾石英千枚岩を構成する各種の礦物の性質を略記せるものである。化學成分に就ては未だ分析を行はざる故不明であるが、上述せる構成礦物の種類及び割合、並に產出狀態よりすれば本岩も亦他の產地に於ける紅簾石英片岩と同じく<sup>1)</sup>珪質の水成岩より變成せるものと想像される。

1) J. Suzuki, 前出。

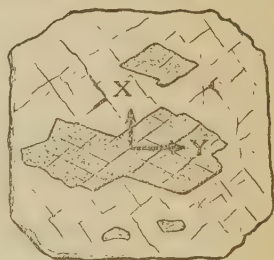
## 筑前國志賀島産火成岩の分化現象に就きて (4, 完)

理學士, 工學士 自在丸 新十郎

## 本 論

**造岩礦物の晶出順序と其進化過程** 次に斯島産諸岩石一般に通ずる造岩礦物の晶出順序の問題なり。磁鐵礦(第一次), 榍石(第一次), 磷灰石, 金紅石, 風信子礦の如き極めて微量に存する礦物が他の主要造石礦物に先じて岩漿より晶出する事は最も普通に認めらるゝ所なれば, 茲に問題なるは其他の主要造岩礦物に關する問題なり。先づ有色礦物に就きて見るに本地には極めて少量なれども透輝石を産する外角閃石及黑雲母を産せり(第一表及第三表)。透輝石は No. 15, No. 16, No. 13 (A) に現はれ No. 15 に於ては第一次らしきものゝ外明かに角閃石より二次的に變成され多量の磁鐵礦を供ふものあるも, No. 13 (A) に於ては(100), (010)

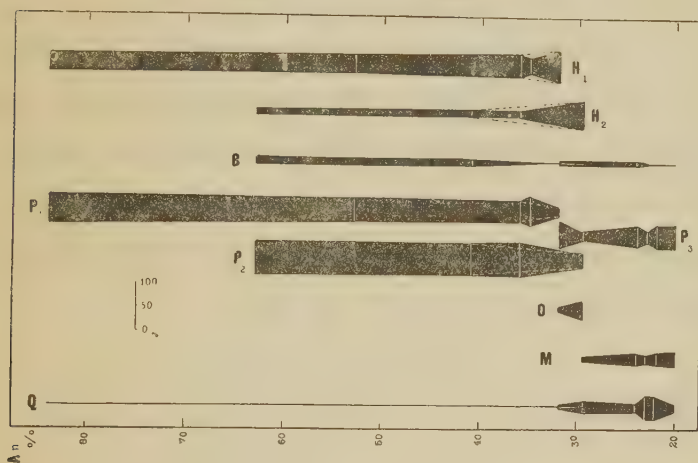
第 十 一 圖

透輝石中の角閃石の  
排列狀態を示す

(110) より成る略四角の截角せられたる 斷面を表はし斜長石に包裹せられたり。是れ第一次の透輝石なる事言を俟たず。然も其内部に第11圖に示す如き角閃石を包裹する事は極めて興味ある 事にして, 透輝石が晶出中又は其後に岩漿との交互作用によりて其一部角閃石を生ぜしものなるべし。又角閃石は No. 15 に認めらるゝ如く 綠色種の外褐色種存在し兩者は漸移的變化あるが如し。即ち角閃石は恐らく褐色種より綠色種に變化しつゝ、あるものを含むものにして, 綠色種は褐色種より變化し來り得る 事を示すものと考へ得べし。而して黑雲母は No. 7 (1) に於て明かに認めらるゝ如く角

閃石中に包裹せられ(第8圖),透輝石中の角閃石と同じく角閃石と岩漿との交互作用に因りて作られたるものと看做され得べし。之によりて明瞭なる如く有色礦物に於ては先づ透輝石に次いで角閃石晶出し之に次いで更に黒雲母の晶出を見たるものなり(第12圖)。

第 十 二 圖



岩漿分化過程に於ける主要造岩礦物の晶出状態を示す

H<sub>1</sub> 角閃石斜長石系に於ける角閃石に關するもの

H<sub>2</sub> 角閃石黒雲母斜長石系に於ける角閃石に關するもの

B 角閃石黒雲母斜長石系及花崗岩系に於ける黒雲母に關するもの

P<sub>1</sub> 角閃石斜長石系に於ける斜長石に關するもの

P<sub>2</sub> 角閃石黒雲母斜長石系に於ける斜長石に關するもの

P<sub>3</sub> 花崗岩系に於ける斜長石に關するもの

O, M, Q 花崗岩系に於ける正長石, 微斜長石, 石英に關するもの

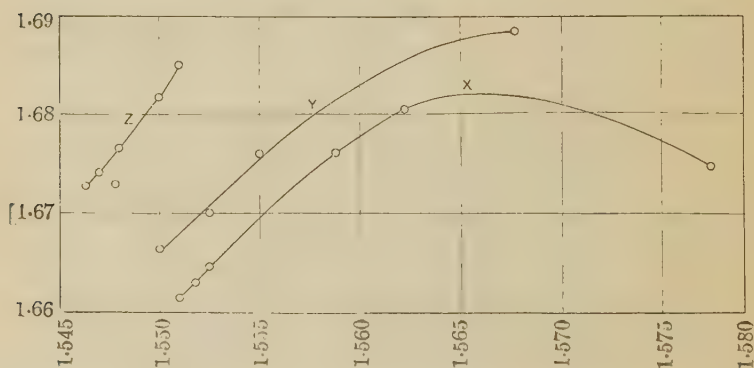
注意 圖中點線は正常と思はるゝ形態を示すものなり

次に無色礦物に於ては如何なる晶出順序を辿りしものなりや。斜長石は Bytownite より Labradorite, Andesine を徑て Oligoclase に變化し, 他の正長石, 微斜長石に對しては No. 5. 及 No. 10 にみる如く其中の包裹物として産し晶出上常に先位にあり。又微斜長石と正長石とは其關係不鮮明にし

て兩種を含む No. 7 (G) に於ては殆ど同時晶出なるが如きも, No. 10 以後は正長石を産せずして微斜長石のみを産し, No. 5 に於ては正長石を産して微斜長石を産せざるよりみれば正長石を先位とするが至當なるべし (第一表及第三表)。石英は最後に晶出し他の總ての既晶出礦物間を充填するもアルカリ長石に對しては差して其間に甚だしく晶出順序の異同あるを認むる能はず。

以上述べし所を顧みれば, 有色礦物は N. L. Bowen<sup>1)</sup> の Discontinuous Reaction Series を構成し斜長石は Discontinuous Reaction Series を構成して氏の説の合法性を裏書するものなり。然れども茲に考ふべき問題は氏の Discontinuous Reaction Series の一員たる角閃石及黑雲母其自體は岩漿分化の過程に於て如何なる状態を爲して存在せしや。是れ次に攻究さるべき興味深き問題なり。

### 第 十 三 圖



岩漿分化過程に於ける角閃石の屈折率の變移状態を示す

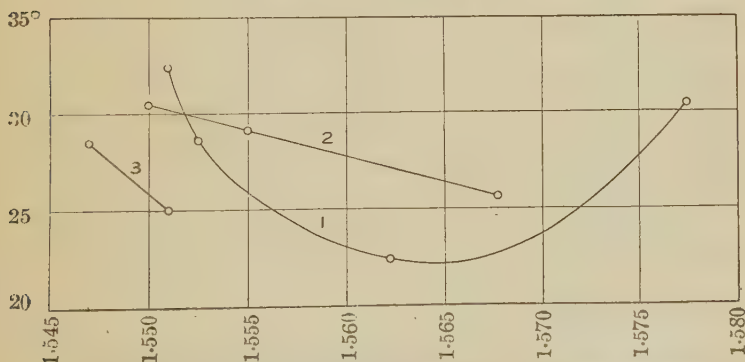
今此關係を探求すべき手懸として其等の屈折率を測定せり。先づ角閃石の屈折率を斜長石のそれと對比すれば第13圖の如し。圖は横軸に斜長石の

1) N. L. Bowen, Jour. Geol, 30, 1922, pp. 177~98.



底面劈開片に於ける最大屈折率をとり縦軸に角閃石の最大屈折率をとり得られしものにして、就中 X は殆ど斜長石と角閃石のみより成り立つ岩石に就きて測定せし値に就き書きし曲線、Y は更に其等に黒雲母を併せ含む岩石に就きて得られし曲線、Z は Y の岩石に更にアルカリ長石の加はれる花崗閃綠岩並花崗岩に就きて得られし結果を示す曲線なり。X なる曲線に於て No. 15 の角閃石は既に記したる如く綠色の外に褐色を帶び褐色より綠色への移化にある部分と看做し得る鏡下事實を提供するものなるが、斑粉岩に於ける褐色種は概して綠色種より其屈折率低きを常態となすを以て岩漿分化過程の進展につれて左肩上りの傾向を迎ると見るは必ずしも獨斷的推斷のみとは謂ふべからず。然れども No. 15 と No. 2 間は聯續的曲線によりて連絡するや又は其間 Knick あるや否やは今口不明なるも、既

第 十 四 圖



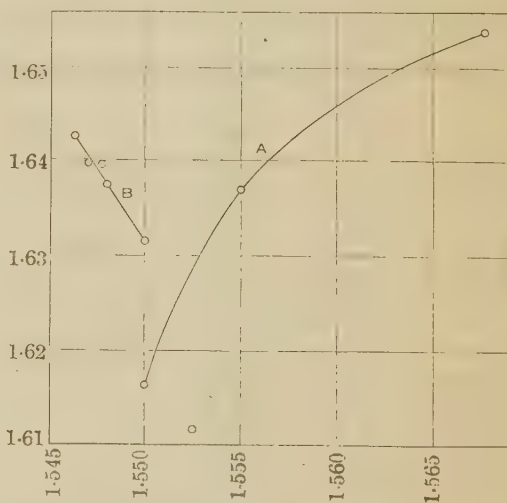
岩漿分化過程に於ける角閃石の最大消光角( $Z^c$ )の變移狀態を示す

述の如く本地の岩石が結晶作用に因る岩漿分化によりて得られし結果とみらるゝ限りに於て今は暫く連續的曲線なりと假定せり。然らば曲線に明瞭なる如く當地岩石中に含まるゝ斜長石が其屈折率の値を漸次遞減し従て Ab-Molecule の % を漸次増加するに從て X, Y, Z 共に角閃石は其屈折率

を絶間なく變化し、而して唯 X なる曲線の No. 15 及 No. 2 間に於て最高値を見る外他は全部其値を漸減せり。此事實は單に角閃石の屈折率に就きて認めらるゝのみならず、其最大消光角( $Z/\wedge c$ )に於ても觀察さるゝ所にして第 14 圖は即ち X, Y, Z の角閃石の最大消光角を斜長石の屈折率に對比して書きし曲線なり。圖中 1 は X, 2 は Y, 3 は Z に對應せし曲線なる事勿論なり。圖の示す如く何れの曲線も角閃石の最大屈折率の値と相反する事は注目すべき事實なるも、然も斜長石の光學性の變化と共に絶えず連續的に其値を變ずる事は明瞭なり。

然らば Y 及 Z なる曲線と對應すべき黑雲母の光學性は斜長石の光學性の變化と共に如何に變化するや。其關係を求むる爲に Y 及 Z なる曲線を求めし岩石中の黑雲母の底面劈開片に就きて其最大屈折率を測定し、之等の値を Y 及 Z と同様に斜長石の屈折率

第 十 五 圖



岩漿分化過程に於ける黑雲母の  
屈折率の變移狀態を示す

を考慮に入れて投圖すれば A 及 B なる二曲線(第 15 圖)を得べし。A なる曲線は測定せられし黑雲母の種類少く且つ No. 3' なる特種の値あるが爲に其詳細を知るに苦しむも、斜長石の屈折率が其大きさを遞減するに従ひて先づ人體に於て Y なる曲線に准じて其値を減ずるものゝ如く、B なる曲線

は明かに斜長石の屈折率の減少と共に却つて其値を増加する事を示せり。

斯くして角閃石並黒雲母は斜長石の底面劈開片に於ける最大屈折率の減少と共に絶えず連続的に其光學的性質並化學成分を變化せしむる事は明となれり。凡そ斜長石の屈折率に於ける減少は既に一般に認められ居るが如く其を含む岩石の原體たる岩漿の一般的冷却方向を指示するものなるが故に、岩漿分化の進展につれて角閃石は X, Y, Z 共に絶えず其屈折率を減少し、其最大消光角  $Z\wedge c$  を増加し(但 X 及 1 なる曲線は最高點を有し No. 15 より此點に至る間は漸次増加又は減少し其關係前述に異なる事は圖によりて明瞭なり) 黒雲母は A に於ては漸次其屈折率を減少するも B に於ては漸次其値を増加する事を知り得べし。

然らば次に X, Y 及 Z なる曲線は相互に如何なる關係を保つものなりや。蓋し X 及 Y は同じ岩漿分化の過程にありながらも角閃石の屈折率に於て相當の開きあり。又 X 又は Y と Z との間には極めて大なる Knick 存在し、其關係は黒雲母の屈折率を示す A 及 B なる曲線に就きても判然窺ひ得る所なり(第 13 圖及第 15 圖)。この Knick は元來別個の岩漿より誘導されたる岩石に就きて得られしものならば問題なかるべしと雖、同一岩漿より分化し來れる今の場合に於ては甚だしき疑問とせざるべからず。

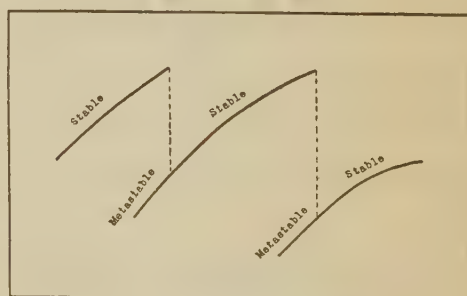
既述の如く本島產出の諸岩石の主要造岩礦物の晶出順序は一般に認められ居る晶出順序に一致し、極めて微量にして言ふに足らざる程度の透輝石の晶出に次いで角閃石出で、角閃石の晶出後又は其晶出に引續きて黒雲母の晶出を見たるもの即本地の有色礦物の晶出順序なり。然らば痕跡の透輝石を除けば角閃石と斜長石を以て本地の最初の晶出礦物と看做すは最も至當にして、之等兩種の結晶々出後或段階に至りて角閃石の外に黒雲母の晶出行はれ茲に斜長石と角閃石と黒雲母より成る岩石を生じたるなるべし。

No. 16 は即之なり。故に若し正規の岩漿分化の過程を履みしならば No. 16 より以後は斜長石と角閃石と黒雲母のみより成る岩石を生成するか又は角閃石を缺きて斜長石と黒雲母のみより成る岩石を生ずべき筈なり。Y なる曲線は此斜長石, 角閃石, 黒雲母より成る岩石の一系統なり。然るに實際には X なる曲線に明かなる如く依然として角閃石のみより成る岩石を生ず。而して又 Z なる曲線は斜長石が約 Oligoclase-Andesine (An 32 Ab 68) に達して正長石の晶出をみたるを示すを以て之以後は斜長石のみより成る閃綠岩を生ずべき理由は一般的には全く無き筈なり。然るに Y なる曲線は明かに其以後の晶出に閃綠岩の存するものあるを示せり。是れ即同じ岩漿分化の過程に於て二の相異なる晶出作用の系統の存在し得る事を暗示するものにして, 一は他を被覆するといふ意味に於て “Overlap” とも稱せらるべき現象なり。従て “Overlap” の範圍内に於ては岩漿分化の現象上既に消失して居るべき異相の晶

出系統併立し Metastable の状態にあり。之等の關係を標式的に圖示すれば第 16 圖の如し。

同一岩漿より常に絶間なく晶出する角閃石は其屈折率も亦絶間なく變化すべきものにして、實際

第 十 六 圖



岩漿分化過程に於ける造岩礦物の安定關係を示す

に於ても X, Y 及 Z は此事實を最もよく裏書するものなれども, 全體的に角閃石の結晶作用を眺むる時は岩漿の分化現象に應じて角閃石は X なる曲線より Y なる曲線に轉移し, 而して又 Y なる曲線より Z なる曲線に轉移せり。即角閃石の晶出過程中には二つの大なる Knick の存する事



を知り得べし。今此二つの Knick の用じ得べき事情に就きて考察せんに、角閃石が X なる曲線によりて表現せられたる 晶出系統より Y なる曲線によりて表現せられたる他の系統に變ずる爲に事實要求せられし事は角閃石の外に黒雲母の晶出する事であり、又 Y なる系統より Z なる系統に轉移する爲に要求されし事はアルカリ長石の晶出する事なり。即之等の Knick は黒雲母及アルカリ長石の晶出によりて招來されたりと看做すが至當にして、黒雲母又はアルカリ長石の晶出が同時に存在する角閃石の屈折率に影響を與へて其値の急激なる増大を來せし爲なり。然れども黒雲母又はアルカリ長石が角閃石と共に併存する事其自體が斯る Knick を生ぜしめし原因に非ずして、黒雲母又はアルカリ長石の晶出によりて誘導されたる岩漿の化學成分の急激なる變化が角閃石の成分に影響し其屈折率の急激なる増大を招來せしものなるべし。蓋し No. 12 (g) 中には極少量なれども微斜長石及黒雲母を包含するの事實あり。之に因り其等が Knick を生ずべき本質的直接原因ならざるは明瞭なり。否之を岩漿分化の發展史上より眺むるならば、岩漿が温度、壓力、成分等の變化に順應して斜長石及角閃石を晶出して結晶作用を繼續しつゝ、ありしも角閃石の成分に變化を與ふべき必然的環境の到來ありし爲黒雲母の晶出を見て (X より Y に至る現象) Y なる曲線に沿ふて岩漿は分化發展せしも、更に角閃石の及黒雲母の化學成分に急激なる變化を來さざるを得ざる必然的状態の再來によりて再びアルカリ長石の晶出をみるに至りしとも推斷し得らるゝものにして、黒雲母又はアルカリ長石と角閃石の化學成分並物理的性質の變化とは相關的依存關係にありて、其岩漿の一部分は宛も舊態を維持せんとする慣性 (Inertia) 又は過冷 (Supercooling) の現象に見るが如く、原狀の儘結晶作用を存續して、Metastable の状態を維持せしものと看做さるべし。

## 結 論

1. 當地產出の岩石は鹽基性岩より酸性岩に至るあらゆる階程を示す岩石に相當す。而して花崗岩は其大部分を占め他の岩石は唯僅に局部的に產生するに過ぎずして其等の關係を野外に於て充分踏査するは不可能なりと雖室内實驗に於て斜長石の底面劈開片上に於ける最大屈折率を測定せしに、其等岩石間に漸移的變化ありと認めて然るべき關係あり。即ち斜長石は Bytownite より Labradorite, Andesine-Labradorite, Labradorite-Andesine, Andesine, Oligoclase-Andesine, Andesine-Oligoclase を經て Oligoclase に至るあらゆる種類を包含せり。之等の結果よりみる時は、本島の諸岩石は多くの岩漿より冷却せしにあらざして一の岩漿より分化發展せしものと認むべきものにして、然も No. 12 (g) の角閃石の自形巨晶にみらるゝ如く結晶作用に因る岩漿分化によりて生ぜしものなり。

2. 角閃石、斜長石より成立つ系統に於て最も判然たる如く、斜長石の過量なる角閃石斑粉岩 (No. 15) には先づ斜長石の晶出ありて自形乃至他形を呈し、角閃石その過量なる角閃石閃綠岩 (No. 12 (g)) に於ては先づ角閃石晶出して自形又は半自形を呈し、其中間に於ては先づ大體に於て兩礦物同時に晶出せり。此點共融點をもつ二成分系に酷似すと雖も既に晶出せし角閃石又は斜長石は一定位置に固定せずして更に下層熔液中に沈降すと認めらるゝが故に、單なる二成分系に見る如き化學平衡を保ちつゝ、結晶作用を繼續するには非ず。従て共融點に至りて角閃石及斜長石の同時晶出なる現象を伴はずして No. 12 (g) にみる如く角閃石間を充填して斜長石の巨晶存在せるを認むべし。

3. 岩漿の結晶作用と共に其成分を變化し得る主要造岩礦物の内本島に現はるゝものは角閃石、黑雲母及斜長石の三礦物なり。之等が如何に分化現象に伴ひて變化するかを究むる目的にて最大屈折率を測定せり。既に實

驗に於て其安定關係判明せる斜長石を基礎となさば、角閃石は其一部分を除きて岩漿の分化現象の進展につれて其屈折率を減少し然も二つの Knick ありて其の間は何れも連續的に推移せり。其 Knick の一つは有色礦物として角閃石の外に黒雲母を晶出せしむる場合に起り、他は之等の外に更に無色礦物としてアルカリ長石を晶出せしむる場合に起る。黒雲母は角閃石—黒雲母—斜長閃石に於ては漸次其値を減少し花崗岩石に於ては連續的に其値を増大して、其間に大なる Knick あり。綜じて之等の Knick は新なる礦物の晶出による成分の相異によりて釀成されたる結果なるべし。

4. 主要造岩礦物の晶出順序は有色礦物に於ては透輝石、角閃石、黒雲母の順序に晶出し、無色礦物は斜長石に次いで正長石出で、之に次いで微斜長石現はれ、最後に至りて其等の間隙を充填して石英晶出せり。而して之等兩礦物群の關係は、透輝石と角閃石の中間期間に於て初めて斜長石の晶出をみたるものなり。

5. 黒雲母は常に角閃石に次いで生成されたる形跡あり。之よりみる時は本島の原岩漿に最も近似の分化階程にありし岩石は角閃石斑瀾岩なるべし、其より更に黒雲母の晶出をみて角閃石—黒雲母—斜長閃石形成され、次でアルカリ長石の晶出ありて花崗岩系現出されたるなるべし。然るに角閃石—黒雲母—斜長石系の固結ありし後も角閃石—斜長石系の晶出繼續し、而して又花崗岩石の晶出ありしにも係らず角閃石—黒雲母—斜長石系の聯續的固結あり。是れ茲に “Overlap” なる現象を生ぜし所以にして、此 “Overlap” の範圍内に於ては、舊系は Metastable なる状態にあるべく、新系は Stable の状態にあるべし。而して舊系の存続は慣性とも稱すべき状態維持の本質的欲求にきざす物自體の内力によるものなるべし (完)。

## 研究短報文

## 橄欖石熔體の粘度に就きて

理 學 士 可 兒 弘 一

三宅島産橄欖石を空氣中にて長時間加熱して熔體となし其粘度を測定せるを以て其結果の概要を報告せん。本橄欖石の化學成分並に光學的性質に就ては神津教授の記述<sup>1)</sup>せられたるものあり(第一表)。

第 一 表

化學分析表	
$SiO_2$	38.82
$Al_2O_3$	0.20
$Fe_2O_3$	1.65
$FeO$	14.93
$MgO$	42.51
$CaO$	0.40
$TiO_2$	none
$MnO$	0.23
$L. I.$	0.90
Total	99.64

光學的性質

$\alpha = 1.668$   
 $\beta = 1.687$   
 $\gamma = 1.706$

第一表の化學分析の結果より算出せる成分式は分子百分比  $17.2 Fe_2SiO_4 \cdot 82.8 Mg_2SiO_4$ , 重量百分比にて  $23.1 Fe_2SiO_4 \cdot 76.9 Mg_2SiO_4$  なり (但し  $Fe_2O_3$  は  $FeO$  として換算せり。)

## 實 驗

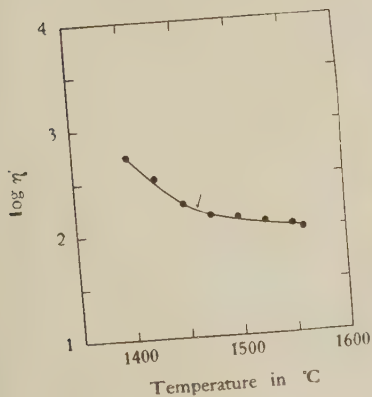
橄欖石は之を瓦斯爐にて豫め  $1500^\circ \sim 1600^\circ C$  の温度に加熱し半融狀態に成せるものを實驗試料として使用せり。粘度の測定に際して、試料を白金圓筒中に入れ、順次温度を上昇し  $1500^\circ C$  に至るも熔融の形跡なきを以て更に温度を  $1550^\circ C$  に上昇し、長時間放置せるに漸く熔體となれるを認めたり。而して廻轉體を挿入して  $1560^\circ C$  より粘度の測定を開始せり。

粘度の測定結果は第二表及び第三表に示せり。第二表は荷重と一分間の廻轉數との關係、第三表は  $k$  及び  $k'$  の値及び粘度値なり。粘度の測定方法は

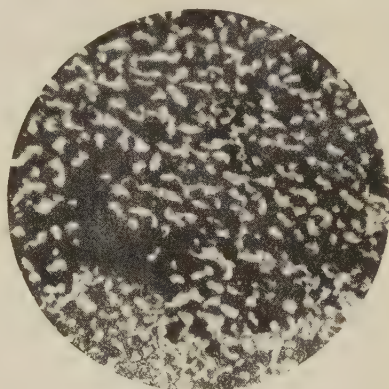
1) 神津敬祐, 地球, 第九卷, 第四號(昭和三年四月)



第 二 圖



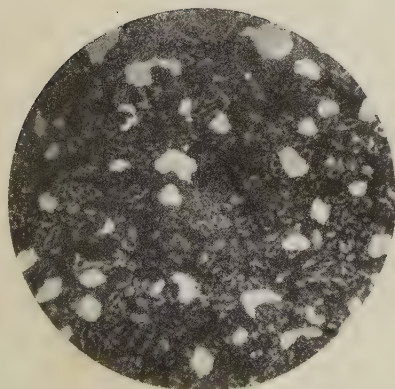
第 一 圖



×60

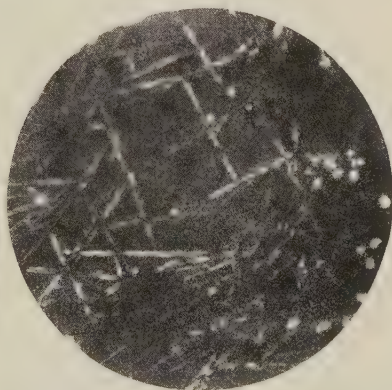
橄欖石結晶の100面に平行なる斷面  
1550°Cに30分間加熱せるもの  
濃色……分解せる部分  
淡色……分解せざる部分

第 三 圖



約100目篩の橄欖石結晶を1560°Cに  
30分加熱せるもの  
濃色……分解せる部分  
淡色……分解せざる部分  
白色……隙間

第 四 圖



第四圖橄欖石熔體を1560°Cより  
緩冷せるもの  
針狀結晶……橄欖石

既に本誌(第九卷第五號)上に報告せるを以て茲には省略せり。第一圖は横軸に温度、縦軸に粘度の對數をとりたる曲線なり。本圖に見るが如く曲線は矢を以て示せる  $1460^{\circ}\text{C}$  附近にて急激に傾斜を變化す。これ熔體中に急激に結晶の晶出する爲めなることは他の例によりて明かなり。

第 二 表

Load grms (W')	S at $1560^{\circ}\text{C}$	S at $1550^{\circ}\text{C}$	S at $1525^{\circ}\text{C}$	S at $1500^{\circ}\text{C}$	S at $1475^{\circ}$	S at $1450^{\circ}\text{C}$	S at $1425^{\circ}\text{C}$	S at $1400^{\circ}\text{C}$
2.5	17.54	16.22	15.00	13.93	12.77	.....	.....	.....
3	24.39	23.08	21.43	20.34	20.00	12.61	.....	.....
4	34.88	32.97	30.93	28.57	27.27	21.28	.....	.....
5	45.45	42.25	38.96	37.04	35.29	28.04	16.22	.....
6	.....	.....	.....	.....	.....	32.97	20.69	.....
8	.....	.....	.....	.....	.....	.....	30.00	19.61
10	.....	.....	.....	.....	.....	.....	37.50	26.09
14	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	37.50
16	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	44.78

第 三 表

Temp. in $^{\circ}\text{C}$ .	k	k'	$\eta'$ (Pois)	$\log \eta'$
1560	0.0911	0.839	98.52	1.9935
1550	0.0974	0.836	107.60	2.0318
1525	0.1046	0.844	118.22	2.0727
1500	0.1118	0.834	129.06	2.1108
1475	0.1174	0.826	137.85	2.1394
1450	0.1475	0.002	186.42	2.2705
1425	0.2288	1.278	333.58	2.5232
1400	0.3280	1.506	537.78	2.7306

## 橄 欖 石 の 熱 的 性 質

橄欖石を  $1450^{\circ}\text{C}$ ,  $1500^{\circ}\text{C}$ ,  $1550^{\circ}\text{C}$  及び  $1560^{\circ}\text{C}$  の四種の温度に 30 分間加熱せるに  $1500^{\circ}\text{C}$  のものは加熱せざるものに比し殆んど變化を認むる能はざれども  $1550^{\circ}\text{C}$  及び  $1560^{\circ}\text{C}$  に加熱せるものは結晶粒互に融着し僅かに熔融せる形跡あり之れを檢鏡せるに分解の程度は個々の結晶によりて相異し, (010) 面に平行なる劈開著しく鮮明となり, 尙ほ分解作用の進捗せるも

のは分解せる部分が斑紋狀或は海線狀を呈す。第二圖は  $1550^{\circ}\text{C}$  に 30 分間加熱せるものの (100) 面に平行なる結晶斷面の顯微鏡寫眞にして濃色の部分は分解せるもの、淡色は橄欖石結晶の分解を受けざる部分なり。第三圖は約 100 目篩の橄欖石の粉末を  $1560^{\circ}\text{C}$  に 30 分間加熱せるものの顯微鏡寫眞にして結晶粒子は半融融着し僅かに隙間あるを見るべし。上述の如く橄欖石は之を  $1560^{\circ}\text{C}$  に 30 分間加熱するも半融するに過ぎざれども、粘度測定の場合には此温度附近に長時間加熱せるに熔體となれるを認めたり。故に橄欖石を此温度附近に長時間保持すれば徐々に分解作用が進み終に熔體を生ずるものと考へらる。

第四圖は粘度測定の直前、 $1550^{\circ}\text{C}$  に於て白金圓筒中より取出したる熔體の顯微鏡寫眞にして圖に見るが如く針狀の橄欖石結晶を認め得べし。これは冷却に際して生ぜるものにして其晶出温度は粘度曲線に矢を以て示せる  $1460^{\circ}\text{C}$  附近に相當するならん。

Bowen 及び Schairer の研究せる平衡圖によれば、橄欖石の熔融點は著しく高きを以て、本實驗の温度範圍にては粘度を測定すること能はざる理なり。この問題に就いては今後の研究に俟つべきものなり。 $\text{Fe}_2\text{SiO}_4$  分子多き低熔融點の橄欖石に就ては、目下實驗準備中なるを以て、後日報告すべし。

擧筆するに當り、終始御懇篤なる御指導と御鞭撻とを賜はりたる神津先生に衷心より感謝す。

## テルル銅礦の X 線的研究

理 學 士 犬 塚 英 夫

理 學 士 須 藤 俊 男

理 學 士 野 波 八 郎

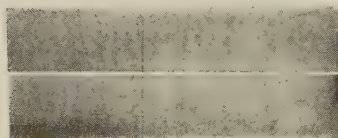
静岡県(伊豆)蓮台寺礦山産のテルル銅礦( $\text{Cu}_4\text{Te}_3$ )は最初に東北帝國大學の渡邊教授によつて記載された。<sup>1)</sup>同教授等は主として反射顯微鏡を用ひてその性狀を研究した。我々は X 線粉末法にてその結晶系、恒數及び空間群を決定せんと試みた。<sup>2)</sup>

テルル銅礦は赤紫色金屬光澤を持ち、反射顯微鏡下では明かに非等方性を窺ふことが出来る。一般に細かい集合體として産し、結晶の外形のあるものを見出さない。人工でも容易に合成することが出来る。我々は渡邊教授の記述せられた方法に従ひ之を合成し、反射顯微鏡にて天然のものと比較し、又兩者の X 線粉末寫眞を撮つて比較し(第一圖参照)、渡邊教授の結果を確かめることが出来た。

## 第 一 圖

Powder spectrograms of native and artificial rickardites( $\text{Cu}_4\text{Te}_3$ ).

Native



Artificial

40 KV, 7-10 M. A., 2 hours exposure.

1) 岩石礦物礦床學 12 (1934), 84.

2) この研究に使用した試料は地質學教室加藤教授より得たものである。その厚意に深謝す(伊藤記)。



X線實驗はすべて銅の對陰極を使用し、ニツケル箔にて  $\text{CuK}_\alpha$  のみを試料に入射せしめた。吸収のために比較的長時間の露出を必要とする。カメラの半径は 2.86 cm のものである。計算に使用する爲めには岩鹽とテルル銅礦を 1:2 の割合に混合し、岩鹽の反射の正弦値に關聯してテルル銅礦のそれを決定した。

かくして得た數値から、一般的に恒數や面指數を決定することは困難であるが、我々は文献に従つてこの礦物が六方、菱面體のいずれかの晶系に屬

第 一 表

	測定値 (measured)		計算値 (calculated)	
	$\theta$	$\sin\theta$	$\theta$	$\sin\theta$
10 $\bar{1}$ 2	13° 45'	0.237	13° 33'	0.234
11 $\bar{1}$ 0	15° 21'	0.264	15° 26'	0.266
* 20 $\bar{1}$ 3	17° 36'	0.302	17° 36'	0.302
* 1123	21° 54'	0.373	21° 54'	0.373
10 $\bar{1}$ 4	23° 13'	0.394	23° 30'	0.396
11 $\bar{1}$ 4	25° 56'	0.437	26° 30'	0.446
20 $\bar{2}$ 4	27° 14'	0.458	27° 57'	0.460
22 $\bar{4}$ 0	30° 14'	0.504	29° 54'	0.501
20 $\bar{2}$ 5	32° 53'	0.543	33° 00'	0.544
0006	33° 14'	0.548	33° 42'	0.554
40 $\bar{4}$ 1	34° 41'	0.569	35° 40'	0.583
40 $\bar{4}$ 3	38° 21'	0.621	39° 43'	0.639
32 $\bar{5}$ 2	41° 36'	0.663	40° 51'	0.655

(\* のものより  $a_0$  及び  $c$  を算出せり)

すると假定し、Hull and Davy の Chart により面指數を見出し、 $a_0$  及び  $c$  を決定して第一表の結果を得た。すなはちテルル銅礦は六方晶形に屬しその恒數は<sup>1)</sup>

$$a_0 = 6.17 \text{ \AA}, \quad c = 1.348$$

である。

1) 恒數は 岩鹽..... $a_0 = 2.814 \text{ \AA}$   
 $\text{CuK}_\alpha$  ....  $1.537 \text{ \AA}$

これから六方格子の體積を計算すると

$$V = 273.76 \text{ \AA}^3$$

となる。

従つて比重(7.54<sup>1)</sup>)を採用すると

$$n = 5.89 \approx 6$$

となり六方單位格子中に 6 分子含まれてゐる。

上記の少數の反射からなるスペクトルの特徴は, (0001) の反射に於いて (0006) のみが觀察されることである。即ちテルル銅礦の空間群は  $D_6^2$  か,  $C_6^2$  のいずれかと思はれる。

終りにこの研究に際して指導を賜つた伊藤助教授に深く感謝する (東京帝大礦物學教室)。

(附記) この研究には, 日本學術振興會から得た補助にて購入した器械の一部を使用せしめた (伊藤)。

正誤 本誌前々號及び前號所載吉村氏論文中次の如く訂正す

卷	總 頁	行	誤	正
14	262	8, 表	$N_{Te} - N_{Li}$	$N_{Tl} - N_{Li}$
"	263	表	"	"
"	265	6	$Fe_{130}Mn_{181}Mg_{157}Ca_{132}$	$Fe_{65}Mn_{90}Mg_{79}Ca_{66}$
15	27	6	$Y \geq Z \ll X$	$Y \geq Z \gg X$
"	"	7	$c < Z'$	$c \wedge Z'$
"	"	10	$N_{1Na} = 1.556$	$N_{1Na} = 1.656$
"	"	11	$\beta > v$	$\rho > v$
"	30	11	消光値	消光位
"	31	15	不能率	不 能
"	38	2	晶液体	晶溶体

1) M. Chikashige, Z. anorg. Chem. 54 (1907). 50.

抄 錄

礦物學及結學品

4286, 1000°C 以下に於ける石英よりクリストバライトへの轉換及び其の二三の性質 Cole, S. S.

Quartz がより高溫度に於ける珪酸礦物に轉換する際に, 850~1050°C に於ては cristobalite 又は tridymite の何れが先に出来るものなるか實驗せり。800 個以上に就き實驗せし結果 sodium silicate を flux とせし場合が最も轉換は促進され, 又物質的にも文獻に掲げられたるものよりも良好なり。

Crisobalite は tridymite より先に 800°C ~ 900°C に於て quartz より轉換せらるゝものなり。この溫度に於ける cristobalite は metastable にして除々に tridymite に轉換す。この cristobalite の屈折率は high-cristobalite のものと同様に 1.485~1.486 を示せり。(Jour. Am. Ceram. Soc., 18, 149~154, 1935) [竹内]

4287, 鱗石英及クリストバライトに依る石英の同質異像 Moehlman, R. S.

Colorado の Ouray の西南に當る中新世火山岩及 Red Mountain の西方約 2 哩の Burr's Quartz Latite 中の空隙には鱗石英及クリストバライトより變化の結果と信ぜらるゝ石英の異常構造見らる。石英の同じ構造に關して Geijer 氏, Bascom 氏の記載あり。上記兩產地の石英のかゝる構造は珪酸を含むアルカリ溶液の存在に依

る事疑ひなし。一般に鱗石英, クリストバライトの安定範圍は 870°C ~ 1470°C 及 1470°C ~ 1710°C なるも, 之等の成生はかくの如き高溫を必要とせざる事を著者は力説せり。Larsen 氏は岩石中に之等の存在は結晶作用の溫度を表示するに適せずして恐らく 870°C 以下の溫度にて構成せらるゝと述ぶ。(Amer. Min., 20, 808~810, 1935) [瀬戸]

4288, 低溫型クリストバライトの結晶構造 Wieuwenkamp, W.

低溫型クリストバライトは高溫型の多少 distort したる斜方系結晶なりとの結論を下されたりしも, 著者が廻轉結晶法により結晶構造を決定せるに正方結晶と考ふべきものにして,  $a_0 = 7.02 \text{ \AA}$ ,  $c_0 = 6.92 \text{ \AA}$  にして  $8 \text{ SiO}_2$  を含み比重 2.33 に相當し 2.331 なる實驗値とよく合致せり。この底面心正方格子を單格子にて表す時空間群は  $P4_22_1$  にしてそのイオン座標及び parameter は  $4 \text{ Si} : u u 0, u \bar{u} \frac{1}{2}, \frac{1}{2} - u \frac{1}{2} + u \frac{1}{4}, \frac{1}{2} + u \frac{1}{2} - u \frac{3}{4}, 8 \text{ O} : x y z, \bar{x} y \frac{1}{2} + z, \frac{1}{2} - y \frac{1}{2} + x \frac{1}{4} + z, \frac{1}{2} - y \frac{1}{2} - x \frac{3}{4} + z, x y z, \bar{x} y \frac{1}{2} - z, \frac{1}{2} - x \frac{1}{2} + y \frac{1}{4} - z, \frac{1}{2} + x \frac{1}{2} - y \frac{3}{4} - z, u = 0.30, x = 0.245, y = 0.10, z = 0.175$  なり。本構造は低溫型水晶と同様に trapezohedral の對稱を示すことは注意に値す。 $\text{Si}-\text{O} = 1.59 \text{ \AA}$  及び  $1.59 \text{ \AA}$  にして  $\text{O}-\text{O} = 2.63, 2.63, 2.59, 2.58 \text{ \AA}$  なり。之は  $\text{BPO}_4$  及び  $\text{BA}_5\text{O}$  構造と類似の型を示し, B と P (或は As) による Si の置換によりて對稱の低下するを示せり。 $\text{Si}-\text{O}-\text{Si}$  の角は 150 度 B-O-P は 130 度 B-O-As 125 度なるを知る。

(Z. Krist., 92, 82~88, 1935)〔高根〕

4289, Kaolinite, Dickite, Beidellite 及び Nontronite の熱水合成

本欄 4319 参照

4290, カオリン礦物 3 種 本欄 4320 参照

4291, California 州 Crestmore に於ける礦物群の共生 Daly, J. W.

California 州 Riverside county の Crestmore は Palaeozoic(?) の砂岩, 頁岩, 石灰岩が Pre-Cretaceous の深成岩により次の順序により 進入せられ, 再結晶 されし地方なり。hypersthene quartz diorite, granodiorite, quartz monzonite porphyry, granite porphyry, pegmatite dikes. 此等のうち, granodiorite, quartz monzonite porphyry 及び pegmatite dykes が變質作用に對し特に効果的なものにして極めて多數の變成礦物を生じたり。(筆者は約 80 個の礦物を掲げたり)。此等の礦物を生ぜし状態は極端に複雑なるものにして成因的詳細は今後の問題なれど, 現在判明せし成因的順序は次の如し。

$MgCO_3 \rightarrow$  Periclase  $\rightarrow$  Brucite  $\rightarrow$

Hydromagnesite.

Epiote, Diopside  $\rightarrow$  Chrysotile, Deweylite

$\rightarrow$  Sepiolite.

Wollastonite  $\rightarrow$  Gehlenite  $\rightarrow$  Grossularite

$\searrow$  Vesuvianite

$\searrow$  Tilleyite.

Wilkeite  $\rightarrow$  Crestmoreite  $\rightarrow$  Riversideite.

$\nearrow$  Apophyllite  $\rightarrow$  Okenite.

Spurrite  $\rightarrow$  Thaumassite.

Prehnite  $\rightarrow$  Laumontite.

Quartz  $\rightarrow$  Centallasite.

(Am. Min., 20, 638~659, 1935)〔竹内〕

4292, 粉末 X 線寫眞法に依る銅礦物の比較 Waldo, A. W.

銅礦物を比較研究するに反射顯微鏡に依る方法, 顯微化學的方法等あり。筆者は粉末 X 線寫眞法に依りて, 孔雀石, 綠鹽銅礦, 膽礬, Kröhnkite, 水膽礬, 藍銅礦, Boleite, 車骨礦, 青鉛礦, 砒銅礦, Antlerite, Cubanite, Miersite. 輝安銅礦, Umangite, セレン銀銅礦, Marshite, Penroseite, Connellite, 珪孔雀石, 銅藍, Rickardite, 斑銅礦, 硫砒銅礦, Emplectite, 輝銅礦, Stannite, 硫化銅 ヲアナダイウム礦, 輝銀銅礦, Bertholite, Colusite, Germanite, 黃銅礦, 赤銅礦, 黝銅礦, Delafosite, 黑銅礦及び銅より得たる廻折線の濃度と“d” $\text{\AA}$ を比較して表示せり。(Am. Min., 20, 575~597, 1935)〔大森〕

4293, 新礦物 Lindgrenite Palache, C.

Lindgrenite は單斜晶系完面像晶族に屬し, 軸率  $a:b:c=0.5941:1:0.5124$ ;  $\beta=92^\circ 12'$  なる綠色透明の礦物にして, 劈開は (010) に平行に完全なり。單位格子恒數は  $a_0=0.45 \text{\AA}$ ,  $b_0=14.03$ ,  $c_0=7.04$ ;  $\beta=92\frac{1}{2}^\circ$  にして,  $Cu_2MoO_4 \cdot Cu(OH)_2$  の 4 分子を含む。硬度  $=4\frac{1}{2}$ , 比重  $=4.26$ 。光學性は二軸性負,  $Z=b$ ,  $X:c=7^\circ$ ,  $2V=71^\circ$ ,  $r>v$ , 屈折率は  $\alpha=1.930$ ,  $\beta=2.002$ ,  $\gamma=2.020$  なり。HCl 及び  $HNO_3$  に溶解す。Chuquicamata の limonitic quartz 中の細脈に産す。Lindgren, W. 教授の榮譽を祝して命名さる。(Am. Min., 20, 484)



~491, 1935) [大森]

4294,  $\text{AlCl}_3$  の結晶構造 Ketelaar, J. A. A.

塩化アルミニウム  $\text{AlCl}_3$  を Laue 法, 粉末法及び廻轉結晶法によりて研究せるに偽六方對稱を示す單斜結晶にして, その偽六方單位格子は  $a_0 = 5.91 \text{ \AA}$ ,  $c_0 = 17.52 \text{ \AA}$ ,  $c/a = 2.97$  にして 6 分子を含み, その單斜格子は  $a_0 = 5.91 \text{ \AA}$ ,  $b_0 = 10.24 \text{ \AA}$ ,  $c = 6.16 \text{ \AA}$ ,  $\beta = 71^\circ 21'$  にして 4 分子を含み,  $\text{Al}_2\text{Cl}_6$  なる分子を構成する分子層狀格子をなす。その眞の空間群は  $C_2^3$  にして, 偽六方空間群は  $D_3^3$  (或は  $D_3^5$ ) なり。Cl 原子は菱面體狀の對稱を有する立方最密充填型に排列し Al 原子は 2 Al が單位となりて 6 Cl にて圍まれた中心を位せり。この構造に於ては  $\text{AlCl}_3$  の物理性の特徴を説明し, 且つ  $\text{CrCl}_3$  との性質上の差異をよく示せり。(Z. Krist., 90, 237 ~255, 1935) [高根]

4295, 單位格子中の原子數を變化する固溶體に就て Hägg, Gunnar.

化學成分が類似にして其結晶構造が同型, 且つその大きさが大体類似せる二つ或は三つの化合物が固溶體を構成する常態の場合でなく, 單位格子中の原子數が變化する場合の固溶體につきて述べたり。それ等を(1.) 中性原子或は群の間填固溶體例 Austenite( $\gamma\text{-Fe}+\text{C}$ ) その他金屬結晶中に, H. B. C. N. 等の入れるもの, zeolite 中の水(2.) 置換に伴ふ間填固溶體例  $\text{AgI-HgI}_2$ ,  $\text{Mg-Al}$ -尖晶石が Mg の Al による置換により  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  となる如き,  $\text{LiCl-MgCl}_2$ ,  $\text{LiMnPO}_4\text{-Li}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{YF}_3\text{-}$

$\text{CaF}_2$ ,  $\text{PbF}_2\text{-BiF}_3$ ,  $\text{NaAlSiO}_4$  ( $\alpha\text{-Carnegieite}$ )- $\text{Na}_2\text{CaSiO}_4$ , (3) 原子價の變化による間填固溶體例  $\text{FeS}$ ,  $\text{FeSe}$ ,  $\text{FeO}$  等に於ける  $3\text{Fe}^{+2}$  の原子價の上昇に伴ふ Fe の減少,  $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$  中の Fe 位置の空所,  $\text{NaWO}_3$  結晶中の  $\text{W}^{+5}$  より  $\text{W}^{+6}$  への上昇による W の空所,  $\text{Co}(\text{NH}_3)_6\text{I}_2\text{-Co}(\text{NH}_3)_6\text{I}_3$  等の生成の條件, 狀態を論じ之とその電氣傳導との關係を考察せり。(Z. Krist., 91, 114~122, 1935) [高根]

4296,  $\text{Li}_2\text{TiO}_3$  結晶の食塩型構造と  $\text{MgO}$  及び  $\text{Li}_2\text{Fe}_2\text{O}_4$  との固溶體の形成 Kordes, E.

$\text{Li}_2\text{TiO}_3$  結晶は,  $D_{20^\circ} = 3.418$ ,  $a_0 = 4.1355 \text{ \AA}$  にして單位格子中に  $1\frac{1}{3}$  分子を含みて, NaCl 型構造を呈し, Na の位置には  $\text{Li}^{+1}$  と  $\text{Ti}^{+4}$  とが統計的に  $\text{Li}_2\text{Ti}$  の如く位置し之は同じく NaCl 型構造を呈する  $\text{MgO}(a_0 = 4.205 \text{ \AA})$ ,  $\text{Li}_2\text{Fe}_2\text{O}_4$  ( $a_0 = 4.135$ ) と固溶體を形成するを知れり。 $\text{Li}_2\text{TiO}_3$  と  $\text{MgO}$  は連續固溶體を形成してその格子恒數, 屈折率は單位格子中分子成分に比例して直線的に變化し, この固溶體は  $\text{Li}_2\text{TiO}_3$  成分の増加と共に酸に對する抵抗を著しく増大す。 $\text{MgO-Li}_2\text{Fe}_2\text{O}_4$  及び  $\text{Li}_2\text{TiO}_3\text{-Li}_2\text{Fe}_2\text{O}_4$  なる二成分系も詳細に研究され, これらの各系に於ても格子恒數は各成分の恒數の加法法則によりて求めらる。三成分系  $\text{MgO-Li}_2\text{TiO}_3\text{-Li}_2\text{Fe}_2\text{O}_4$  に於ける各格子恒數が決定され, 加法法則によりて求めらることを知れり。(Z. Krist., 92, 139~153, 1935) [高根]

4297,  $\text{Mn}_3\text{O}_4$  中に於ける  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  の

固溶體生成 Verwey, E. J. W., van Bruggen, M. G.

Hilpert 及び Wille の研究によれば、 $\text{MnO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$  を空氣中にて  $125^\circ$  に熱する時は  $\text{MnO}$  は  $\text{Mn}_3\text{O}_4$  となむと言へり著者は  $\text{Mn}_3\text{O}_4$  と  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  の混合物を  $900 \sim 1300$  度に熱して  $\text{Mn}$  は  $\text{Mn}_3\text{O}_4$ ,  $\text{Fe}$  は  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  となるを X 線的に確認せり。且つ  $\text{Mn}_3\text{O}_4$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$  系の固溶體を研究せり。 $\text{Mn}_3\text{O}_4 \cdot 3\text{Fe}_2\text{O}_3$  なる酸化 ferrite は立方尖晶石型構造を呈し  $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$  構造と類似に了解し得るものなり。只尖晶石に於ける  $8+16(24)$  の metal の位置に  $7.4 \text{ Mn}$  及び  $14.8 \text{ Fe}$  が位置して  $1.8$  の vacant positions を示せるを異れりとなす。 $\text{Mn}_3\text{O}_4$  (Hausmannite) の構造は正方結晶にして  $c/a=1.16$  なれども面心單位格子を考ふる時は尖晶石型の結晶構造を示せり。著者は  $\text{Mn}:\text{Fe}$  が  $100:0$ ,  $82:18$ ,  $67:33$ ,  $60:40$  成分のものにつきて粉末寫眞を撮りて、Hausmannite 構造に於て、 $c/a=1.16$  なりしもが  $60:40$  に於ては  $c/a=1$  となりて  $(113)(311)$ ,  $(004)(400)$ ,  $(115)(511)$ ,  $(404)(440)$ ,  $(535)(553)$  なる夫々の組の反射が  $100:0$  にては明に二重線として現れしものが成分の變化と共に接近して  $60:40$  にては完全に一致するを確認せり。單位格子及び軸率は別表に

	$a_0$	$c_0$	$c_0/a_0$
$\text{Mn}_3\text{O}_4$	$8.14 \text{ \AA}$	$9.42 \text{ \AA}$	1.16
$\text{Mn}:\text{Fe}=82:18$	8.25	$9.2_5$	1.12
$\text{Mn}:\text{Fe}=67:33$	8.4	$8.8_5$	1.05
$\text{Mn}:\text{Fe}=60:40$	$8.5_5$	$8.8_6$	1.00

示すが如し。この構造に於て  $\text{Mn}+4$  は球對稱を有せず。この系に於て  $\text{Mn}_3\text{O}_4$  の  $a^2c=624 \text{ \AA}^3$ ,  $\text{Mn}:\text{Fe}=60:40$  にては  $a^3=625 \text{ \AA}^3$  の如く、單位格子の體積は一定なり。(Z. Krist, 92, 136~138, 1935)

〔高根〕

## 岩石學及火山學

4293, 黑雲母輝岩及角閃岩の成因的意義 Reynolds, D. L.

著者は Ireland の Newry Igneous Complex の研究結果、その母岩漿は黑雲母輝岩黑雲母角閃岩の成分を有する過塩基性岩漿にして、此黑雲母輝岩及角閃岩は揮發成分にとむ甚だしき流動質岩漿にて之が水成岩起因の岩種に浸漬し更らにアルカリに富む流出物を發散して之に長石化作用を惹起せしむと著者は考へたり。此過塩基性岩漿と水成岩との syntexis に依りて種々なる混生岩を生じ、shonkinite-monzonite-syenite series は黑雲母輝岩漿より生じ、appinite-diorite-plagioclase series は角閃岩漿より起り、此等の series の基性部に kentallenite, 酸性部に perthosite 表はる。又煌斑岩は混成岩の中深成岩として起る。之等の岩石群は凡ての時代の造山地域の特質を示し且つ甚だしき類似體あり。之等の成因につきては種々の意見あり。著者は上述の考へよりして造山地域の岩石を説明し、太平洋型太西洋型岩石の屢同伴する理を説明し得ると述べ、更に著者は黑雲母輝岩、角閃岩はベグマタイト岩漿なりとの考へを了解し難しとす、特に多くの火成岩はその母岩漿

が玄武岩漿なりとの考へを支持し得ずと述ぶ。(Min. Petr. Mitt. 46, 447~490, 1935)〔瀬戸〕

#### 4299, 天然岩石成分に近似せる不混合性珪酸鹽熔液 Grigoriv, D. P.

著者は熔液の混合に次の如き資料を用ひたり。明礬 10, 石英 30,  $MgCO_3$  30, 螢石 5, 硼酸 2, 各重量比なるが、之を揮發成分を除外せる酸化物の重量比に改算すれば  $SiO_2$  61.23%,  $Al_2O_3$  2.20%,  $MgO$  24.50%,  $CaO$  10.03%,  $K_2O$  2.04% に該當せり。熔融は石墨坩堝中の Kryptofen 中にて  $1150^\circ$ 迄加熱し、3 時間の後冷却せり。肉眼にて三層よりなること觀察せられ、檢鏡せるに上層は褐色玻璃よりなり、所々に結晶開始の痕跡認めらる。下層は熔液が Emulsion を示し、無色の玻璃よりなれども、上層の玻璃に完全に類似せる透黃色又は褐色玻璃の多數の小滴を含有し、本小滴の屈折率は母體玻璃のそれより著しく低きが故に極めて明瞭に認めらる。此等 Emulsion 中には雲母様礦物の小片晶出し居り、その量約 40% に達し、一見 phlogopit に近似せり。中層は上層の褐色玻璃及び下層の Emulsion の大滴よりなれり。同一混合物を再熔融するも Emulsion を生ぜず、揮發成分特に弗素を追加する事にのみに依り不混合 Emulsion を生ずるを得たり。Liquation の起る溫度は  $1150^\circ$ 以上なるものと如く、Liquation の原因は弗素が重要な如く考へられ、その直接の働きとしては、F の加る事に依り弗素の化合物生じ、このものは高温のみに於て完全に混合し、低温に於ては二

つの不混合液に分離し Liquation を生ずるに至るべく、間接の方法として粘度を減じて entmischung を起さしむと述ぶ。最後に本實驗に用ひし資料の化學成分は鹽基性又はアルカリ性岩に近似し熔融點も鹽基性岩のそれに近似すと述べ熔液中に残存せる揮發成分 F は 2~3% にして岩漿中の揮發成分 (主として  $H_2O$ ) の量に近似すと述べたり。(Zbl. Min. A 242~254, 1935)〔河野〕

#### 4300 Percy 環狀岩脈 Chapman, R. W.

New Hampshire 州の北部 Percy 地方には閃長岩及び花崗岩の環狀岩脈並びに岩瘤が變質堆積岩及び火山岩等を貫けるものあり。この環狀岩脈は閃長玢岩、中粒閃長岩、粗粒閃長岩、ヘスチングサイトーリーベツカイト花崗岩及び黑雲母花崗岩にして完全なる環狀は示さざれどもその直徑約 6 哩の橢圓形を呈せり。岩脈の幾何學的中心は三點に集中せられ、東西の線に沿ひて配列せり。此等環狀岩脈の内部により後期のものと考へらるゝ三つの粗粒黑雲母花崗岩の岩瘤ありてその中心は北西-南東の方向に配列せり。この環狀岩脈及び岩瘤の貫入は古生代末期に於ける Cauldron-Subsidence の結果その際生ぜる環狀裂隙の内部の大地塊は岩漿溜に沈下し岩漿の噴出によりて形成せられしものなり。(Am. Jour. Sci., 30, 401~431, 1935)〔待場〕

#### 4301, 朝鮮の球狀花崗岩 木下龜城。

著者に依り發見せられたる朝鮮に於ける球狀花崗岩の新産地は、慶尙北道尙州

郡洛東面云坪里の後の谷にして、尙州金山の礦區内に存在せり。球狀花崗岩は角閃花崗岩中に岩脈狀をなし、云坪へ流れる溪谷を斜に横切り北40°東の方向を示せり。岩脈は幅約10尺にして、その間に直徑2~3寸の球顆を一面に含有せり。

球顆の中心部には粗粒質長石及び角閃石集合し、甚だ不明瞭なれども同心放射狀構造を示し、周縁に近き部分にては角閃石のみ特に濃集して幅5厘~1分位の縁黒色の輪を畫き3輪又は4輪同心的に相並び球顆の外劃を界せり。球顆間の充填部は粗粒の長石及角閃石にして僅かに石英を交へり。球狀花崗岩の母岩たる角閃花崗岩は長石及角閃石を主成分とし標式的花崗岩構造を示せども長石の量球狀花崗岩より稍々多し。球狀花崗岩中には白色粗品のペグマタイト脈の貫ける事ありて脈の兩側にては球顆は互に喰違ひを生ぜり。(我等の礦物4, 4~6, 1935)(河野)

#### 4302. New Mexico 州 Virginia

Mining地域の火成同化作用及之に伴ふ接觸變質作用 Lasky, S. G.

Virginia Mining 地域の岩石は主として Comanche 紀の玄武岩及び本岩中に白堊紀末期又は第三紀早期に侵入せる花崗閃綠岩よりなれり。花崗閃綠岩は厚さ20呎なる黑色縁を有し、本縁は多量の普通輝石並びに母岩より基性なる斜長石及び多量の磁鐵礦を含有せり。その差異は接觸玄武岩のBowenの反應原理に従へる部分的同化作用の結果と説明せらる。他方接觸部の玄武岩も厚さ15呎の帶をなし礦物學的に侵入花崗閃綠岩に類似せる岩

石に變質せり。變質作用は岩漿同化作用より僅かに後期に於て起り、一般に反應原理に従ひ行はれたるものと信ぜらる。(Am. Min., 20, 552~561, 1935)(河野)

#### 4303. Perthshire, Glen Shee の Composite 片麻岩及汚染花崗閃綠岩 Williamson, W. O.

Glen Shee 地域は動力變質を蒙れる水成層なる Ben Lawers Schist (雲母質、柘榴石を缺ける石灰質岩), Ben Lui Schist (多雲母質、含柘榴石岩) 及び Loch Tay Limestone を抱括し、3者は總べて鹽基性侵入に依る既變質岩なり。其の後舊新2期の花崗岩の噴出起れり。舊期花崗岩又は Durchray Hill 片麻岩は、灰曹長石-石英岩漿に依る Ben Lui Schist の Pelitic fractionの侵入のため生成せられ、同時に又 compositeなる珪酸質、一石灰珪酸鹽及び古期鹽基性岩を含有せる曹灰長石-兩雲母片麻岩を生成せり。新期花崗閃綠岩は鹽基性碎片を有し、本碎片及び母岩には透輝石質輝石を含有せり。本花崗閃綠岩は Ben Lawers Schist 及び Durchray Hill片麻岩の兩者に變質を與へ、本 Schist 中に夾在せる舊期鹽基岩より誘導せられたりと考へらるゝ hornfelsありて、本鹽基性碎片の母體の如き關係にあり。かるが故に花崗閃綠岩は Ben Lawesの物質に依り著しく汚染せられたりと考へられ、岩漿溜よりの供給は Ben Schist の Channel を通じて行はれたりと考へらる。(Q. J. Geol., 91, 382~422, 1935)(河野)

#### 4304. 中部ホーミヤ深成岩群の岩石化學性 Orlov, A.



ボヘミヤ深成岩中今日迄行れたる化學分析43種を表示し更に岩石學的に記載す本地域の深成岩群は3200平方料の面積を有し主として花崗岩, 花崗閃綠岩, 閃綠岩, 閃長岩, 斑禰岩にして之等の岩石分布と地體構造との間には密接なる關係を有し, 侵入作用中に動力作用影響せり。一般に岩石生成順序は基性岩より酸性岩に成りし傾向あり本地域の北西部, 東部, 南部により岩石の化學性を異にし, 北西部にありては中間の珪酸を有し,  $Na > K$  なる角閃黑雲母花崗閃綠岩主體にして僅かに斑禰岩も分布す。東部に於ては主に閃長岩, 閃綠岩, 花崗閃綠岩より成り廣き分布を示し, 閃綠岩は  $CaO$  少く  $K > Na$  の傾向あり, 又  $CaO$  の多き閃綠岩あり。著者に依れば花崗岩の分布全體の四分の一に過ぎざるを以て今日迄花崗岩塊と呼びしは正しからずと述ぶ。(Min. Petr. Mitt. 46, 416~446, 1935)〔瀬戸〕

#### 4305, 環日本海地域の第三紀アルカリ岩列の化學成分に於て Tomita, T.

日本海を環る地域の第三紀アルカリ岩は comendite, pantellerite 質粗面岩, Na-粗面岩, 粗面岩質安山岩, 響岩, 粗面安山岩質, vicoite, 霞石玄武岩, basanite 質岩, limburgite 等にして常に粗面岩質玄武岩を伴ひ, 明かに岩石區を構成せり。此等諸岩石の既存 121 の化學分析を總括して 7 つの化學型に分類し, 更に各々の平均成分をも算出せり。著者は更に環日本海岩石列と日本及び世界の平均 limburgite-comendite 列の alkali- $CaO$  index, alkali- $Al_2O_3$  index, (A. B.), alkali- $Al_2O_3$

index の差 (B-A),  $Ol-Q$  index, Ne-hy index Di-C index 等を算出して比較せり。最後に著者は東亞大陸に廣く分布せる玄武岩と比較せるに礦物學的並に化學的性質に於て類似せりと述べ, 本環日本海岩石區は東亞岩石區の副岩石區なりと述べ, 母岩漿なる東亞岩石區は橄欖石玄武岩なるに對し, 日本岩石區は tholeiite 質岩石型なりと述ぶ。(J. Shanghai Sci. Inst., 1, 227~306, 1935)〔河野〕

#### 4306, 岩石中の Cr, Mn の量

1000 個の岩石について, röntgenspektroskop の方法にて, Cr, Mn の量を測れり Cr は深成岩に含まるゝ量多く, 深成岩中にては Essexite 中に含まるゝ量最も少し。火成岩の Cr 含有の平均量は岩石 2000 に對する Cr 1 の割合なり。火成岩中に於る Mn の量は Diorite に於て最も多量にして, Essexite に於て最も小なり。Mn の平均含有量は岩石 1000 に對して Mn 1 の割合なり。(Zeits. anorg. Chem., 219, 192~194 1934)〔渡邊新〕

#### 4307, 櫻島噴火の豫想 本間不二男。

著者は主として有史以來の櫻島噴火の記録並びに山口學士の研究せる櫻島熔岩の化學成分より櫻島噴火の豫想に關し, 次の如き結論を導けり。1. 大正熔岩と酷似せる熔岩を流出せば次の大噴火は 1973 年前後に起り, 從來の如く山腹に於て爆發と熔岩流出とを行ふ。2. 次の大噴火に文明熔岩の如き酸性熔岩を流出せば活動鎮靜の時期は更に 700 年或 1610 年も繼續すべく, 其の爆發の位置は明かならざれども 700 年後に大活動起らば山腹噴火

なるべし。3. 次の大噴火に於て大正熔岩より鹽基性なる熔岩を流出せば最早其の噴火は今迄の櫻島火山の活動ならずして此の如き大噴火の起るべき時期は豫斷を許さねど、1973年頃より以後に繼續すべき休止期の永き程、爆發性なるべきなり。4. 大正噴火により沈降せる櫻島及鹿兒島灣北半地域の上昇は未だ其の沈降量の半を恢復せるに過ぎざれど地力學的に近く大噴火が起るものとは考へられず。5. 次の大活動も有史時代の例の如く前驅たる小噴火を持つか少くとも火山性地震の頻發を以て前兆が示される。(地球, 5, 358~367, 1935)〔中野〕

## 金屬礦床學

4308. 熱腐蝕による輝銅礦の分類 Ste-  
phane, M. M.

著者は carbon arc よりの heat ray を輝銅礦研磨面に作用せしめて、そこに生ずる種々の type の etch pattern を分類し、之を普通に行はるゝ acid pattern と比較して、之等の種々の pattern によりて輝銅礦の成因を推論せむとせり。(Econ. Geol., 30, 604~629, 1935)〔中野〕

4309. 粉末X線寫眞による銅礦物の比較  
本欄 4292 參照。

4310. 銀コバルト礦床に伴へる Aplites  
に就て Bastin, E. S.

Ontario 州の銀コバルト礦床中に見出されたる“aplite”と稱さるゝ岩石の成因に就ては從來種々論議せられたりしが、著者は、岩漿より直接形成せられたる岩脈なりとの説を否定して、この岩脈を包

藏せる Nipissing diabase が hydrothermal alteration をうけて生じたるものなりと主張し、この變化は其後の礦化作用の前提となりしものなりと云ひ、野外の觀察並に顯微鏡的研究の結果、多數の論證を舉げて説明せり。(Econ. Geol., 30, 715~734, 1935)〔中野〕

4311. 北海道渡島半島に於ける滿俺礦床の一型式(豫報) 吉村豊文, 佐々保雄。

北海道渡島半島に於ける滿俺礦床を層位學的見地より分ちて次の二つとなす。

(1) 基底をなす花崗岩を不整合に覆ひ、それより上に累積する新第三系の基部を占むるもの。(2) 新第三系層間に挟在するものにして、之を更に二つに分ちて、(a) 訓縫統中のものと (b) 訓縫統と八雲統間のものとなす。滿俺礦石は之を四種に分ち、即ち(1)「ボヤ礦」又は單に「ボヤ」と稱するもの (2) 金屬又は金屬マンガンの (3) 二酸化又は芋 (4) 炭酸マンガンの等なり之等滿俺礦床の成因に就ては、礦床は海底沈澱にかゝる初生的酸化マンガンの礦より成る礦層にして、訓縫期の末期八雲統の堆積以前に沈澱せるものなり。初生沈澱にかゝる酸化マンガンの礦は「ボヤ礦」と呼ばれ、軟マンガンの礦への變質過程の途中にある纖維狀膠質マンガンの礦より成る。又「ボヤ礦」に混じて炭酸マンガンの礦を産し「ボヤ礦」は海底にて二酸化マンガンの礦に變化し、良品位のものゝを屢々産することあり。其後熱水液の注入を受けて酸化マンガンの礦は水マンガンの礦を主とする金屬マンガンの變化し、所謂熱水交代礦床の形態をとると至りしものなり。(地質,

42, 615~633, 昭 10)〔中野〕

### 4312, 尙州金山地質礦床に就て 金鐘遠

尙州金山は慶尙北道尙州郡尙州邑及洛東面區内に位し、慶北安東線尙州驛より南東に自動車にて約15分にて達すべし。

礦床附近を構成せる地質は花崗片麻岩、花崗岩、半花崗岩、球狀花崗岩、フェルサイト、玢岩、角閃岩等の火成岩類と砂岩、泥岩、頁岩、礫岩の互層より成れる珠羅紀の慶尙層と第四紀層より成る。

礦床は主として花崗片麻岩中に胚胎せる含金石英脈にして走向概ね南北乃至北 $10^{\circ}$ 西にして $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$ の急傾斜のものと又著しく緩傾斜のものあり。礦石は含金石英の他に黃鐵礦、方鉛礦、閃亜鉛礦、磁硫鐵礦、砒鐵礦等なり。礦床の成因は廣汎なる花崗片麻岩の成生後多數の半花崗岩は岩脈としてそのうちに貫入し、其結果、花崗片麻岩中に礦液の通路を開拓し、其後數回に亘りて上昇したる礦液はこの花崗片麻岩中の裂罅を通りて上昇し、そこに種々の type の含金石英脈を形成したるものなるべし。(朝鮮礦業會誌, 18, 220~236, 昭 10)〔中野〕

### 4313, 我國に於ける硫黃業(其一)赤木健。

我國に於ける硫黃業の沿革、用途、產出狀態、分布、礦床の種類、採掘法、製鍊法及選礦法に就て述べ、其中礦床の種類としては本邦に於ては火山活動に伴ふもののみにして、成生時代は第三紀末葉より現世期に亘り、之を成因上より分類して昇華礦床、熔流礦床、礦染礦床、沈澱礦床の四種に區別し、其各々に就て著名なる産地を擧げて概述せり。(地學雜誌, 47,

475~486, 昭 10)〔中野〕

## 石油 礦 床 學

### 4314, 西部 Texas 油田の石灰岩中の白雲岩 Cunningham, W. A.

本研究は西部 Texas 油田の油井より得たる資料に就き主として化學分析的研究なり。その結果によれば當地方に於ける石灰岩は白雲岩にて特に Permian basin の Blaine 石灰岩の大部分は75%以上の白雲石を有するものなり。これ等の白雲岩の成因に關する化學的可能性に就ては(1)  $\text{CO}_2$  の溶解量, NaCl の含有量及び濃度を factor として溶液よりの直接の沈澱、(2) 沈澱石灰岩の白雲岩化、及び(3)  $\text{Mg}(\text{OH})_2$  及  $\text{CaCO}_3$  (or  $\text{CaOH})_2$  の沈澱物が次に carbonation による白雲岩化が推定せらる。當地方の石英岩の白雲岩的な事實は acid-treated wells と密接なる關係を有し6Nの鹽酸にて最も良く分解するものなり。(B. Am. A. Petrol. Geol., 19, 1678~1692, 1935)〔八木〕

### 4315, 有機媒による山形膨潤土の膨潤 内田宗義。

山形膨潤土は水に對して著しき發熱膨潤をなし、極めて安全なる親水ゾルを作るものなり。筆者が多數の有機溶媒に對しても膨化を行ふや否やを實驗せる結果によれば、水に對してのみ異狀なる膨潤を示し、有機溶媒に對してはその傾向を認め得可きも極めて微弱なり。而してアルコールは膨潤土ゾルの粘度に影響を及ぼし、アルコール水系の粘度極大點附近にゾルの粘度極大を生ぜしめ、斯の如

きゾルは電解質(KSCO)に對する感度が著しく増大するものなり。即ち膨上は寒天、ゼラチン類と同様にアルコールによりて簡單なる脱水作用を受るものなり。(工化, 38, 1170~1173, 1935)〔八木〕

#### 4316. オレフィンの重合によるガソリンの生成 Wagner, C. R.

Ethylene (20~24%), propylene (13~14%) 及び 4 個の炭素原子を有する不飽和物(6~10%)よりなる瓦斯を使用し、單に加壓加熱によりて液狀のガソリンを得たり。1 回通過式の裝置により 950°F, 800 lbs の下に於ては 1000 ft<sup>3</sup>より 1.7 ガロンのガソリンが得られ、再度處理をなす場合には合計 3 ガロンが得られたり。また wet gas をこの裝置にて處理するときは 9 ガロンのガソリンが得られたり。高温(1200~1300°F) 低壓の場合に於てはその生成ガソリンは主として芳香族よりなるものなり。(Ind. Eng. Chem., 27, 933, 1935)〔八木〕

#### 4317. 南東 Utah の地質構造 Baker, A. A.

Colorado 高原中、南東 Utah は次の如き種々なる構造的特徴を有す、即ち(1)大なる非對稱的の upwarps, (2)餅盤遡入に伴ふ圓頂丘, (3)Uinta 盆地の南端の構造的陷落, (4)高原の西端に於ける北方に延長する正斷層帶, (5) Moab 附近のみに發見せらるゝ斷層帶なり。當地方に於ける褶曲は Mississippian の終りより數回行はれたるも、主なる褶曲作用は白堊紀の終り或は第三紀の初めなり。大なる非對稱的の upwarp は白堊紀の終りに於て形成せ

られたるものにして、深層部に於ける逆斷層による上昇と推定せらる。Moab 附近の斷層帶も白堊紀の末期に形成せられこの構造は下層に存在する plastic なる岩鹽層と關係を有するものなり。第三紀時代に於ける構造偏形は主として火成岩の遡入によるものにして、Uinta 盆地の陷落及び高原の西端に於ける正斷層帶の發達は何れもこの原因によるものなり。(B. Am. A. Petr., Geol., 19, 1472~1507, 1935)〔八木〕

#### 4318. Jefferson Island の岩鹽圓頂丘 O'Donnell, L.

Jefferson Island は Louisiana 州の 5 つの島の 1 つにして、mound は salt spine よりなり、湖は岩鹽の溶解によりて形成せられたるものなり。この岩鹽層は 1894 年に泉水鑿井の結果發見せられたるものにして、其後岩鹽、石油及び硫黃等の探礦がなされたり。現今に於ては 2,225,000 ton の岩鹽と 600,000 ton の硫黃の產出を見るに至れり。この岩鹽圓頂丘は又種々なる物理的探礦が試みられ、初め電氣探礦法によりて 600' 下部の深さに於て硫黃が發見せられ、その後圓頂丘の cap-rock の範圍を知る目的を以て torsion-balance 及び地震波による探礦がなされ、その構造が明にせられたり。(B. Am. A. Petr. Geol., 19, 1602~1644, 1935)〔八木〕

### 窯業原料礦物

4319. Kaolinite, Dickite, Beidelite 及び Nontronite の熱水合成 Ewell, R. H., Insley, H.



$\text{Al}_2\text{O}_3\text{-SiO}_2$  の同時沈澱ゲル或は兩成分と水をポンプ中に於て加熱して粘土礦物を合成し、各生成物を X 線粉末法によりて天然產標準礦物と比較せり。kaolinite は  $310^\circ\text{C}$  に於て、又 dickite は  $350^\circ\sim 365^\circ\text{C}$  に於て生じ、後者は前者に比し複屈折性強く、その屈折率は 1.56 を示す。beidellite は  $350^\circ\sim 390^\circ\text{C}$  に於て生ずれども、曹達存在を必要とし、 $\text{SiO}_2$  を液中に運び、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  と反應して生ず。次に nontronite は  $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-2SiO}_2$  ゲルを同様に處理し  $350^\circ\text{C}$  に於て得たり。以上の合成礦物の安定温度は kaolinite, dickite, beidellite の順序に高くなり、kaolinite と dickite との関係は天然に於ける成因的條件とよく一致せり。天然の beidellite (之を含む或種の bentonite) は火山玻璃の低温風化物なりとする説の妥當ならざる事を指摘し、且 nacrite 及び pyrophyllite が本實驗に於て生ぜざりしはその安定域が實驗の條件外にあるか又は狭き範圍に存するため見逃したるかなるべしと述べたり。(Jour. Res. Bur. Stand. 15, 173~186, 1935) [吉木]

**4320. カオリン礦物 3 種** Beljankin, D., Iwanowa, W.

(1) Saglik の明礬石礦床中に脈狀をなす緻密塊狀カオリン、(2) 同礦床の裂隙を充填する石綿狀カオリン及び (3) Orenburg 地方の Aidarly 礦床產 halloysite の 3 種に就て熱分析及び脱水實驗を行ひ、且 halloysite に就て熱光學的實驗を行へり。その結果によれば (2) 及 (3) 試料は熱變化曲線上に kaolinite effect の外に夫々  $25^\circ$

$\sim 100^\circ\text{C}$ 、及び  $70^\circ\sim 140^\circ\text{C}$  に於て halloysite effect を認めたり。各カオリンの脱水温度域を 4 區に分ちたるに、Aidarly 產 halloysite の脱水物の屈折率測定曲線にも亦同様の變化區域を認めたり。これら 3 礦物は加熱により徐々に  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  を生じ、更に  $\text{SiO}_2$  と反應して mullite を生ずるため發熱反應を呈し、更に温度と共に mullite 結晶作用が進む點等より見てカオリン礦物たるに疑なきことを確めたり。(Centalbl., A., 298~308, 1935) [吉木]

**4321. Dickite 及び他の粘土礦物の結晶構造に関する注意** Ksanda, C. J., Barth, T. F. W.

Grunner は powder 法によりて Kaolinite を主とする粘土礦物の結晶構造を Pauling の指示に基きて決定せり。筆者は Pine Knot Colliery, Schnylkill Co., Pa. 產 dickite の單晶(長さ 0.4 mm, 巾 0.04 mm, 厚さ 0.02 mm)を用ひて [100], [010] を廻轉軸とする Röntgen-goniometer 法によりて研究せり。本 dickite の同定は光學恒數を與へてなせり。X 線分析の結果、その格子恒數は  $a_0 = 5.145 \text{ \AA}$ ,  $b_0 = 8.882 \text{ \AA}$ ,  $c_0 = 14.337$ ,  $\beta = 96^\circ 45'$  にして、 $4 \text{ Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$  を含みて、 $\rho_{\text{calc.}} = 2.618$ ,  $\rho_{\text{exp}} = 2.62$  なり。X 線反射より本礦の空間群として  $C_{2h}^6$  或は  $C_s^4$  が可能となり、piezoelectricity の現象を缺く事實より  $C_{2h}^6$  をその空間群とせり。Grunner は獨に  $C_s^4$  に Isomorph な二つの構造 A, B を提議せり、それ等の値より計算せる濃度と實驗との比較は良好なる一致を示さざるものあり變更の要あり。單位格子の

形及び大き、dickite に於て正質のイオンが sheets を形成してそれが ab plane に平行に相重れりとの考はよろしきも、ab plane 内の原子配列は更むべきものとなすも、筆者等はその座標は別に興へず。kaolinite, nacrite, vermiculite, halloysite は dickite 構造を基礎として決定されたるを以て dickite 構造の間違が明となれるを以て、別に證明するに非ざれば、正しきものとなすを得ず。(Amer. Min., 20, 631~638, 1935) [高根]

#### 4322. 耐火物の硝子相 Morey, G. W.

生成されたる硝子は高温に於ては明かに液體なるを以て、耐火物の製造又は破壊に重要な作用を有す。硝子相は粘土の焼成に際し初期に現はれて、二種の作用をなす。その一は結合作用にして、他は耐火物成分間の反應促進作用なり。この硝子相は低温に於ては密度及び強度を増進するも、高温に於ては耐火物の破壊作用をなす。耐火物の壽命は耐火物中の粘潤硝子が熔融されたる硝子と混合する速度に基くこと大なり。(Bull. Amer. Ceram. Soc., 14, 202~206, 1935) [大森]

#### 2433. System $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$ , I (結晶 $\text{B}_2\text{O}_3$ の準備及びその物理性質) Cole, S. S, Taylor, N. W.

$\text{H}_3\text{BO}_3$  を真空脱水して結晶  $\text{B}_2\text{O}_3$  を得たり。この結晶は屈折率 1.458, 比重 1.805 にして熔融點  $294^\circ\text{C}$  なり。又無水  $\text{B}_2\text{O}_3$  glass を  $280^\circ\text{C}$  に於て devitrificate して結晶  $\text{B}_2\text{O}_3$  を得、その屈折率も同じく 1.458 を得たり。結晶は powder 法による X 線寫真によりて檢したるに、等軸

晶系に屬し、 $a_0 = 10.03 \text{ \AA}$ , 單位格子中に  $\text{B}_2\text{O}_3$  の 16 分子を含有すること判明せり。(Jour. Am. Ceram. Soc., 18, 55~58 1935) [竹内]

#### 4324. System $\text{R}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$ II (無水及び含水 $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$ , $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$ の性質) Cole, S. S, Scholes, S.R., Amberg, C. R.

含水  $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$  は  $\text{NaOH}$  と硼酸を wet method に作用せしめて得られ、無水  $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$  及  $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$  は  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  又は  $\text{K}_2\text{CO}_3$  と  $\text{H}_3\text{BO}_3$  を dry fusion するか含水物を脱水せしめて得らる。

無水  $\text{R}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$  は六方晶系に結晶し、含水物は單斜晶系に屬す。

物理的性質次の如し。

	$\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$	$\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	$\text{K}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$
熔融溫度	$965^\circ$	$53.5^\circ\text{C}$	$968^\circ\text{C} \pm 2^\circ$
比重	2.343	2.09	.....
脱水溫度	.....	$100^\circ \sim 140^\circ$	.....
硬度	4-5	3	4-5
光學符號	負	負	負
屈折率	No = 1.570 Ne = 1.461	Ng = 1.481 Nm = 1.467 Np = 1.443 V > R	No = 1.526 Ne = 1.450

$\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{B}_2\text{O}_3$  に對しては粉末法により X 線寫真を撮影し  $a_0 = 6.85 \text{ \AA}$ ,  $c_0 = 10.95 \text{ \AA}$ ,  $c/a = 1.60$  を決定せり。(J. Am. Ceram. Soc., 18, 58~61, 1935) [竹内]

#### 4325. 各種粘土に對する水の反應生成物 (II) 永井彰一郎。

先に研究せる 6 種の粘土に更に 7 種の

資料を加へて、水熱反應生成物を研究せるものにして、陶土一種、復州粘土及び木節粘土の各一種宛を加へたる資料の加壓水熱處理生成物は  $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$  にして、アルカリの約 15~30% が石灰にて置換さるる第 I 報の結果を確證し、酸性白土とベントナイトとを加熱水處理する時には  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 0.50(\text{CaO}, \text{MgO}) \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2.5\text{SiO}_2 \cdot 2.5\text{H}_2\text{O}$  或は  $2\text{Na}_2\text{O}(\text{CaO}, \text{MgO}) \cdot 2\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{SiO}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  の如きものを生じ、鹽基交換處理に依りてアルカリが石灰にて置換され易くなること及びモントモリロナイトには石灰及び苦土が重要な要素なることを認め、尙常壓水熱處理にては陶土は殆んど變化なく、カオリンを主體とするツエツリツツ磁土は約 70~80% 變化し、酸性白土、ベントナイト及びコロイド壤土も 60~80% 變化することを知りたり。(工業化學, 38, 1585~1591, 昭和 10) [大森]

**4327, 1000°C 以下に於ける石英よりクリストバル石への轉換** 本欄 4286 参照。

**4328, 珪酸硝子粉末の電子廻折**

Shishew, N. A.

著者は最近電子廻折法により比較的粗粒粉末を以て構造の研究に使用することに成功せり。試料粉末の薄膜の製作法としては一定温度の氣流にて微粉を吹き飛ばしめてセルロイドに附着せしむる方法と粉末の懸濁液の 1 滴をヒルム上に落し固着せしむる方法とを併用し何れも好結果を収めたり。かくて X 線にて廻折輪像を認め難かりし珪酸硝子は電子廻折によりては 10 個以上の明瞭な輪像を得、

その網面間の距離を表示せり。著者はこの結果に對し像は玻璃狀珪酸を構成する正方晶系の Cristobalite 晶子による反射なりと解釋せり。同結晶の軸率は 1.06, ( $a=6.87 \text{ \AA}, c=7.28 \text{ \AA}$ ), 晶子の大きさは恐らく 15~20  $\text{\AA}$  なり。著者の使用せる電子波長は約 0.06  $\text{\AA}$  とす。(Nature, 133, 514, 1935) [吉木]

**4329, 滑石の熱分解** U. S. Bur. Stand

純滑石を試料として加熱減量、之に伴ふ比重の變化及び熱影響を實驗し、之を X 線の及び顯微鏡的に試験せり。その結果によれば 1 分子より過剰に含まる水は單なる吸著水或は毛管現象により保有せらるゝものにあらざして底面劈開面間に靜電氣的に平衡を保ちて存在するものなるべく、この水は 380~500°C に於て殆んど放出せらる。この減量は結晶構造に變化を及さず。殘餘の水は 800~840°C 間に於て失はれ、同時に滑石は enstatite と無定形珪酸とに變化す。enstatite より clinoenstatite への轉移は徐々に行はれ、1200°C より始まり、1300°C に於て終る。1300°C に加熱せる試料に於ては珪酸も非晶質より cristobalite に完全に轉移せり (Jour. Frank. Inst., 220, 505, 1935) [吉木]

## 石 炭

**4329, 石炭の X 線的研究** Mahadevan, C.

印度産の石炭をデバイ・シェラー法に依りて X 線的に研究し、石炭の構造を考察せり。各成分の廻折寫眞を見るに、ピト



レインはコロイド的の粒子より成り、デモレインはビトレインに灰分及び石墨質炭素を附加し、フゼインは灰分と遊離の炭素質より成る事を知りたり。又石炭を溶媒に依りて、 $\alpha$ ,  $\beta$ 及び $\gamma$ の三成分に分ち、各の寫眞を比較するに、 $\alpha$ 及び $\beta$ は殆んど同一成分なるも、 $\gamma$ は此等とやゝ異り樹脂と類似せり。更に異なる時代の石炭の分析値にては容易に區別し難きも、X線的には明かに區別し得る事を知りたり。

(Fuel, 14, 231, 1935) [大森]

#### 4330. 石炭の乾溜、抽出及び水素添加の新考察 Moehrl, E.

石炭の水素添加に依る液化現象の過程を記述せるものにして、石炭の一次的熱分解生成物が石炭質を抽出し、同時に水素添加の反應はこの過程に伴ひて進行し安定なる油を生成するものにして、テトラリンと石炭との混合物に於ける實例に依り、液化過程に抽出、分解及び水素添加の三過程が必要なる所以を説明し、更にアンスラセン及びカーバゾールの水素添加に依る分離及びベークライト廢品の水素添加に依るフェノール回收等に依りて水素添加反應の應用を述べたり。(Angew. Chem., 48, 509, 1935) [大森]

## 参 考 科 學

#### 4331. 本邦温泉に於ける主なる元素の分布 岩崎岩次。

著者は衛生試験所彙第34報號日本礦泉分析を基礎とし本邦温泉に於ける元素分布を記述せり。本邦温泉の含有物質の量

は一般に海水の含鹽量より少く、その1/5以下のもの多く、中には1.6倍以上に達する例あり。含有さるゝ元素は大體に於て親石元素(Na, Ca, K, Mg, Li, Cl, B)及び親銅元素(S, Zn, Pb, As, Cu)多く、特に親石元素に於てはNa, Cl, K, B等多く又岩石の風化に際して容易にその風化液中に入る元素にして且他の物質に依り吸着され風化液中より奪ひ去らるゝ事少き元素及び親海性の大なる元素等なり。又元素の量の最高値を見るに $\text{Na} > \text{Ca} > \text{Mg}$ 及び $\text{Cl} > \text{HCO}_3 > \text{SO}_4$ なる關係あれども酸性泉にては $\text{SO}_4 > \text{Cl} > \text{HCO}_3$ なり。これ海水及び河川に存在せる關係とは異なれり。又主なる含有物質の含有量の平均値を求め、温泉に於ける其等の分布の大略を記し、各温泉に於けるNa, Ca, Mg, Cl,  $\text{SO}_4$ ,  $\text{HCO}_3$ の間に存在する各種の關係及び温泉全體の平均値を求め、其含有物質の存在量間の關係をも求めたり。温泉を水素イオン濃度のみによりて分類せば酸性温泉にては $\text{Na} > \text{Ca} > \text{Mg}$ ,  $\text{SO}_4 > \text{Cl} > \text{HCO}_3$ , 中性温泉及びアルカリ性温泉にては $\text{Na} > \text{Ca} > \text{Mg}$ ,  $\text{Cl} > \text{HCO}_3 > \text{SO}_4$ なる關係あり。又温泉のみによりて分類するときは温泉にては $\text{Na} > \text{Ca} > \text{Mg}$ ,  $\text{Cl} < \text{SO}_4 < \text{HCO}_3$ , 礦泉にては $\text{Na} > \text{Ca} < \text{Mg}$ ,  $\text{SO}_4 > \text{Cl} < \text{HCO}_3$ なる關係あり一般に各元素は温度高き温泉より温度低き礦泉に多量含有さる。各温泉に就きNaとCa, Clと $\text{SO}_4$ 及びNaとClとの關係をも論ぜり。(日化, 56, 252~262: 1427~1439, 1935) [待場]



## 本 會 役 員

會長 神 津 俣 祐

幹事兼編輯

渡邊 萬次郎

高橋 純一

坪井誠太郎

鈴木 醇

伊藤 貞市

庶務主任

瀬戸 國勝

會計主任

高根 勝利

圖書主任

八木 次男

## 本 會 顧 問 (五十順)

伊木 常誠

石原 富松

上床 國夫

小川 琢治

大井上義近

大村 一藏

片山 量平

金原 信泰

加藤 武夫

木下 龜城

木村 六郎

佐川 榮次郎

佐々木 敏綱

杉本 五十鈴

竹内 維彦

立岩 巖

田中 鎔秀三

德永 重康

中尾 謹次郎

中村 新太郎

野田 勢次郎

原田 準平

福田 連

藤村 幸一

福富 忠男

保科 正昭

本間 不二男

松本 唯一

松山 基範

松原 厚

井上 禧之助

山口 孝三

山田 光雄

山根 新次

## 本誌抄録欄擔任者 (五十順)

大森 啓一

河野 義禮

鈴木 廉三九

瀬戸 國勝

高橋 純一

竹内 常彦

高根 勝利

鶴見 志津夫

中野 長俊

根本 忠寛

待場 勇

八木 次男

吉木 文平

渡邊 萬次郎

渡邊 新六

昭和十一年一月廿五日印刷

昭和十一年二月 一 日發行

編輯兼發行者

仙臺市東北帝國大學理學部内

日本岩石礦物礦床學會

右代表者 河 野 義 禮

印 刷 者

仙臺市教樂院丁六番地

鈴 木 杏 策

印 刷 所

仙臺市教樂院丁六番地

東北印刷株式會社

電話 287番・860番

## 入 會 申 込 所

仙臺市東北帝國大學理學部内

日本岩石礦物礦床學會

## 會 費 發 送 先

右 會 内 高 根 勝 利

(振替仙臺 8825番)

## 本 會 會 費

半ヶ年分 參圓 (前納)

一ヶ年分 六圓

## 賣 捌 所

仙 臺 市 國 分 町

丸善株式會社仙臺支店

(振替仙臺 15番)

東京市神田區錦三丁目十八番地

東 京 堂

(振替東京 270番)

本誌定價(郵稅共) 一部 60錢

半ヶ年分 豫約 3圓30錢

一ヶ年分 豫約 6圓50錢

本誌廣告料 普通頁 1頁 20圓

半年以上連載は 4割引

**The Journal of the Japanese Association  
of  
Mineralogists, Petrologists and Economic Geologists.**

---

CONTENTS.

- Crystal form of enargite from the Kinkwaseki mine, Taiwan  
..... Sh. Watanabé, *R. S.*
- Piedmontite schist from Susuma in the Prefecture of  
Yamaguchi ..... K. Kinoshita, *R. H.*, H. Takehara, *R. S.*
- Magmatic differentiation of igneous rocks in the Island of  
Shika, Chikuzen Province (4)..... Sh. Jizaimru, *R. S.*, *K. S.*
- Short articles :
- Viscosity of fused olivine..... K. Kani, *R. S.*
- X-ray study on the rickardite from the Rendaiji mine, Idzu  
    Province..... H. Inutsuka, *R. S.*, T. Suto, *R. S.*, H. Nonami, *R. S.*
- Abstracts :
- Mineralogy and Crystallography.* Transformation from quartz to  
    cristobalite at temperatures lower than 1000°C etc.
- Petrology and Volcanology.* Genetical significance of biotite  
    pyroxenite and amphibolite etc.
- Ore deposits.* Identification of types of chalcocite by use of carbon  
    arc etc.
- Petroleum deposits.* Dolomite in the West Texas oil field etc.
- Ceramic minerals.* Hydrothermal synthesis of kaolinite, dickite,  
    beidellite and nontronite etc.
- Coal.* X-ray study of coal.
- Related Science.* Distribution of chief elements in Japanese hot springs.
- Notes and News.

---

Published monthly by the Association, in the Institute of  
Mineralogy, Petrology, Economic Geology,  
Tôhoku Imperial University, Sendai, Japan.